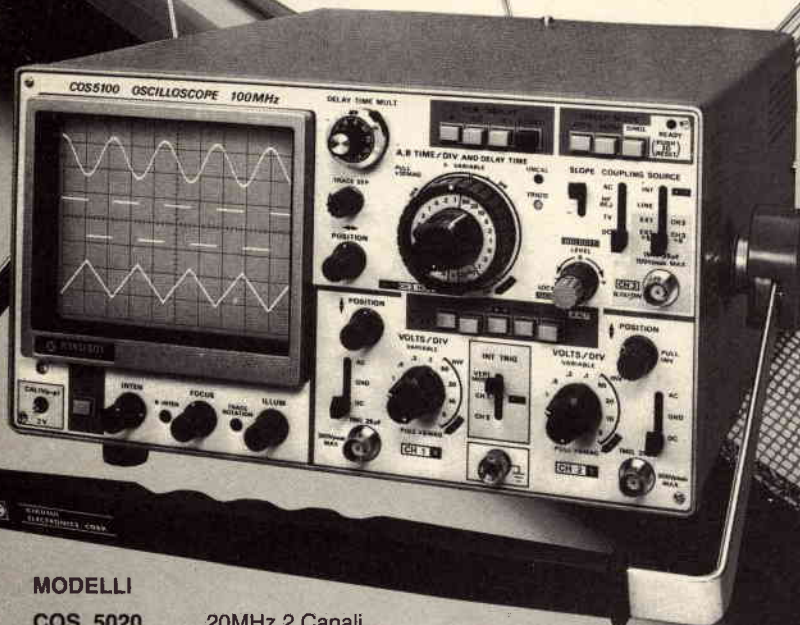
Anno 3° - 14ª Pubblicazione mensile - Sped. in abb. post. gruppo III°

Cinque buone ragioni per scegliere gli oscilloscopi Kikusui
1. Migliore possibilità di Trigger
2. Di semplice operazione
3. Grande schermo ad alta luminosità
4. Caratteristiche di alta stabilità e basso DRIFT
5. Progettati per basso consumo energetico
KIKUSUI
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.
AGENTE PER IL PIEMONTE
REIS Elettronica
Via Tonale 30
Telefono (011) 6199817-617362
COS5100 OSCILLOSCOPE 100MHz
MODELLI
COS 5020 20MHz 2 Canali
COS 5021 20MHz 2 Canali con Sweep ritardato
COS 5020ST 20MHz 2 Canali STORAGE
COS 5040 40MHz 2 Canali
COS 5041 40MHz 2 Canali con Sweep ritardato
COS 5060A 60MHz 3 Canali 8 traccie con Sweep ritardato
COS 5100 100MHz 3 Canali 8 traccie con Sweep ritardato
FEDERAL TRADE
STRUMENTI ELETTRONICI PROFESSIONALI
Federal Trade s.r.l.
D.P. Kikusui
Milano San Felice - Torre 8
20090 Segrate (Milano) Italy
Tel. (02) 753.0315/753.0497 - Telex 310108
Filiale di Roma - Via Cipriano Facchinetti 13
- 00159 Roma - Tel. (06) 43.91.800
☐ Ricevere un'offerta
☐ Visita di un Vs. Tecnico
☐ Essere inseriti nel Vs. mailing list.
NOME
COGNOME
VIA
TEL.
CAP
CITTÀ
DITTA
REPARTO

Editore:
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l.
Via Fattori 3 - 40133 Bologna
Tel. 051-384097

Direttore Responsabile Giacomo Marafioti

Fotocomposizione F&B - Via Cipriani 2 - Bologna

Stampa Ellebi - Funo (Bologna)

Distributore per l'Italia
Rusconi Distribuzione s.r.l
Via Oldofredi, 23 - 20124 Milano

Registrata al Tribunale di Bologna N° 5112 il 4.10.83

Iscritta al Reg. Naz. Stampa N. 01396 Vol. 14 fog. 761 il 21-11-84

Pubblicità inferiore al 70%

Spedizione Abbonamento Postale Gruppo III

Direzione - Amministrazione - Pubblicità
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l.
Via Fattori 3 - 40133 Bologna - Tel. 051-384097

Costi	Italia	Estero
Una copia	L. 3.000	Lit. —
Arretrato	» 3.200	» 4.000
Abbonamento 6 mesi	» 17.000	»
Abbonamento annuo	» 33.000	» 45.000
Cambio indirizzo	» 1.000	» 1.000

Pagamenti: a mezzo C/C Postale n. 14878409 BO, oppure Assegno Circ., personale, Vaglia P.T. o francobolli.

I manoscritti e quanto in essi allegato se non accettati vengono resi.

INDICE INSERZIONISTI

(Fare la crocetta nella casella della ditta indirizzata e in cosa desiderate)

Desidero ricevere:

☐ Vs/CATALOGO ☐ Vs/LISTINO

☐ Informazioni più dettagliate e/o prezzo di quanto esposto nelle Vs/pubblicità.

Ritagliare o fotocopiare e incollare su cartolina postale completandola del Vs/indirizzo e spedirla alla ditta che Vi interessa.

Anno 3 Rivista 14ª

SOMMARIO

Gennaio 1985

LE FESTE SONO PASSATE, MA È SEMPRE ...
TEMPO DI AUTOREGALI ...
TEMPO DI SPESE INTELLIGENTI! .... DURATURE! ...

COSA C'È DI MEGLIO DI UN ABBONAMENTO ALLA TUA RIVISTA «FLASH»?
... SOLO E UNICAMENTE L'ABBONAMENTO A «Elettronica FLASH!»

FLASH è una miniera di idee ad ogni sua uscita, non puoi permetterti di perdere un numero...
Il supporto tecnico dei suoi Collaboratori ti sono indispensabili...
La sua veste grafica e l'entità del contenuto appagano ogni tua aspettativa.

FLASH è una nuova rivista intelligente, per gente intelligente.

Dal 12 aprile '84 «**FLASH**» è stata riconosciuta dalla **Presidenza del Consiglio di Roma**, quale
«RIVISTA DI ELEVATO VALORE CULTURALE»
A questo si aggiunga — lo ha dimostrato in questo primo anno di vita — che **FLASH** vuole e deve essere la TUA rivista anche sotto l'aspetto «portafoglio».
Il suo slogan è «CONVENIENZA = RISPARMIO, QUALITÀ = UTILITÀ»

Eccoti ora la sua campagna ABBONAMENTI...

STUDENTI: Ritenendo di favorire tutti gli studenti dalle medie alle Università, essi potranno abbonarsi a **FLASH** con solo **L. 27.000** anziché di L. 33.000 e acquisiranno il diritto a un abbonamento per la biblioteca scolastica.
Basterà che uno di Voi raccolga i nominativi nella sua classe o scuola, servendosi del modulo facsimile qui predisposto e ce lo invii col timbro della segreteria. Quanto al pagamento, verrà effettuato direttamente da ogni iscritto dietro nostro successivo invito. Facile no!
Analoga facilitazione è riservata alle
«Ditte, Industrie, Artigiani, Associazioni e Clubs».

FLASH ha pensato anche a tutti i suoi fedeli Lettori

Abbonamento a 12 mesi con dono a scelta **L. 36.000** (spese P.T. comp.)

Abbonamento RISPARMIO (senza dono) **L. 30.000**.

ABBONAMENTO REGALO: per i tuoi doni natalizi, scegli «**FLASH**» è un regalo che dura un anno.
Ogni «abbonamento regalo» che ci farai pervenire ti costerà solo **L. 30.000** e per te è riservato un **dono extra** che ti sorprenderà. Serviti dello stampato qui a lato predisposto, specificando se sei OM - CB o Hobbysta.

Modalità di pagamento: a mezzo c/c P.T. n. 14878409 - Assegno circolare - Assegno bancario personale - Vaglia postale.

AMMETTILO, nessuna rivista ti dà tanto e a prezzo bloccato.

N.B.: Queste condizioni sono valevoli solo e unicamente per il periodo della campagna.
NON ASPETTARE, potremmo sospenderla improvvisamente.
(come vedi i precedenti doni sono già esauriti)

Sveglietta per auto

dono 1

costruisci il tuo orologio

dono 3

dono 2

Facsimile ©
Elenco studenti (dipendenti) che desiderano abbonarsi a «Elettronica FLASH» (scrivere in stampatello) Grazie.

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

Signor
cognome ____________________
nome ____________________
via ____________________ n. ______
cap ______ città ____________________ prov. ______

(segue elenco allegato)

N.B.: I sopracitati pagheranno **L. 27.000** - solo dietro Vs/invito a Loro diretto.
L'Abbonamento omaggio và indirizzato a

____

____

via ____________________
cap. ______ città ____________________ prov. ______

timbro ____________________

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di **L.** ______

Lire ____________________

sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S R.L.
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO

eseguito da ____________________
residente in ____________________
addì ____________________

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

tassa | data | progress.

Bollettino di L. ______

Lire ____________________

sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S.R.L.
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO

eseguito da ____________________
residente in ____________________
addì ____________________

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato d'accettazione

L'UFF. POSTALE

Cartellino del bollettario

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

data | progress.

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L. ______

Lire ____________________

sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S-R-L-
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO

eseguito da ____________________
residente in ____________________ via ____________________
addì ____________________

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. ______ del bollettario **ch 9**

importo | numero conto | data | progress.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

>000001487840980<

Mod. ch-8-bis AUT. cod. 145710

mercatino postale ©

occasione di vendita, acquisto e scambio fra persone private

SURPLUS - Radio - Repair - vende o, cambia. RTXGRC9 funzionante, con schemi - osclillatore modulato Marconi. Da 1,5 a 2,5 MC. Perfetto a 100 KL. GRC 9 e 50 KL oscillatore. Trattiamo con BO -MO e province. Inoltre, riparazioni. RX - RTX. Surplus Paolo e Leonardo Finelli - via C. Rocchi 28 - 40053 Bazzano (BO
Tel. (051) 831883 (18÷20)

VENDO COME NUOVO il seguente materiale: Woofer ∅ 31 cm. 70 W. 8 Meriphon 2 casse costruite e rifinite dal falegname, il tutto L. 100.000.
Luca Graffigna - via Caffa 4-21 -16129 Genova.
Tel. (010) 360304 (pasti)

VENDO APT SCAM CNVERTER, circuito di CQ Elettronica, Perfetto, Funzionante.
L. 150.000 trattabili. Traduttore CRAIG Italiano-Inglese e viceversa, come nuovo. Funziona anche come calcolatore. L. 180.000 trattabili.
Augusto Bernardini - via Valle Verde, 5 - 05100 Terni
Tel. 0744/56870/47148

VENDO PER CAMBIO STAZIONE Lafayette FM2000. 200 CH all-mode, AM-PL. Lin Galaxy 1000 CTE al miglior offerente, oppure cambio con portatili banda civile VHF.
Roberto Orsucci - via Piemonte 16 - 51011 Borgo a Buggiamo (PT)
Tel (0572) 32283 (pasti)

CERCO Ricetrasmettitore tipo «RTX MULTIMODE II», per eventuali accorti sul prezzo telefonare al (0437) 63986.
Roberto Campedel - via Col di Foglja 49 - 32021 Agordo (BL)

VENDO KENWOOD TS 120 V TRX HF QRP L. 700.000. Drake R 4C L. 800.000, videobox Eurosistems con tastiera L. 400.000 TX KW204 160÷10 metri, oscilloscopio L. 200.000 , 5' MHz, 5 pollici.
ISOWHD, Luigi Masia - viale Repubblica 48 - 08100 Nuoro
Tel. (0784) 35045 (14÷15 e 20÷22)

CERCO ricetrasmettitore CB usato non inferiore a 5W 40/o più canali a modica spesa (anche se in pessime condizioni esteriori purché sia funzionante).
Scrivere a: Gambale Giuseppe - via Tufara, n. 16 -83042 Atripalda (AV)

OFFRO ROTORE ANTENNA CDR mod. AR22 in cambio di variometro + alimentatore in cc. 19 MKII oppure alim. in ca. Vendo valvole Philips seminuove QCO5/35.
Pierino Cividini - via Celadina 89 - 24100 Bergamo
Tel. (035) 295358 (19÷21)

RELÈ coassiali CX 140 D, 500 W r.f. a 432 MHz L. 37.000; CX 520 D 1 kW a I GHz con contatto a massa L. 67.000; linear 400 W a 144 MHz L. 750.000; 1 kW a 144 MHz L. 1.250.000; lineare a transistors 25 W a 432 MHz L. 150.000; lineare a valvola 60W a 432 MHz L. 150.000. Cavo coassiale H 100 L. 2.500 p.mt. Tel. 0584/50120.
Ik5 don Riccardo Bozzi - via Don Giovanni Bosco, 176 - 55049 Viareggio

RX KENWOOD QR666 0,1÷30 MHz AM-SSB-CW L. 250.000. RX BC312 L. 70.000 alim. + alt. L. 20.000 RTX decam. cambio con TVC Telef. 26'' (min. riparazione) + L. 300.000. Cerco transverter 28÷144.
Sandro Montana - via Madonna delle Grazie 3 -28069 Trecate (NO)
Tel. (0321) 62929 (20÷21)

segue a pag. 60

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

Spazio per la causale del versamento

(La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento e della attestazione è riservato lo spazio per l'indicazione della causale del versamento che è obbligatoria per i pagamenti a favore di Enti pubblici.

L'Ufficio postale che accetta il versamento restituisce al versante le prime due parti del modulo (attestazione e ricevuta) debitamente bollate.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

I.P.Z.S. OFFICINA C.V. ROMA

Carissimo salve,
l'alba del nuovo anno è sorta e si riprendere con più lena il salto degli ostacoli, che ovviamente l'anno nuovo ci porterà.

Mi si dice che ringrazio troppo nelle mie lettere, che è puerile, o servile; ma scusami, perché non dovrei farlo? È il meno che io possa verso coloro, che come te, dimostrano simpatia, stima, e perché no, affetto.

Come potrei non ringraziare tutti coloro che maggiormente sostengono «FLASH» con il loro abbonamento?

Comprendo che per Loro è un sacrificio, piccolo se vogliamo, indubbiamente intelligente, ma pur sempre un sacrificio, dato il tempo che attraversiamo. È la prova tangibile di voler contribuire e assicurarsi che **FLASH** sia sempre più bella e completa.

Io sostengo che neppure i complimenti devono essere lesinati ed i miei più sinceri vadano oggi all'Associazione ARI di Pescara per la Loro 19ª Mostra Mercato, tenutasi il 24-25 novembre scorso.

Due cose in essa mi hanno particolarmente colpito: — la prima, l'aver trovato nell'affluenza di pubblico, accorso da ogni parte d'Italia, dimostratasi massiccia, quel calore d'amicizia e fraternità che credevo ormai assopito.

La seconda è che l'ingresso a questa Mostra, era gratuito; nemmeno fosse il BIAS. Ma all'organizzazione sarà pure costata qualcosa! Ed ecco di nuovo entrare in ballo «l'amicizia»: tutto è stato organizzato da amici per accogliere degnamente altri amici. In compenso il pubblico ha spesso acquistato anche cose meno utili o di fabbisogno non immediato, pur di ricambiare. Il fatto è molto significativo.

Quanto agli Espositori, anch'essi venuti da ogni parte, si sono in verità, dovuti adattare nella sistemazione causa la ridotta capienza della Sala Borsa (quanti non hanno potuto loro malgrado partecipare), ma ritengo siano stati compensati dalle vendite. Certo che altri esperti organizzatori, in tale situazione di sovraffollamento di Espositori avrebbero annullato la manifestazione...

La Mostra di Pescara dovrebbe cambiare nome, da Mostra Mercato a «Mostra dell'Amicizia», non perché sia quell'Ente a organizzarla, ma perché in essa sono ancora presenti quei valori umani che temevo fossero andati perduti.

A rivederci quindi al prossimo Novembre '85.

Durante il mio soggiorno a Pescara ho avuto l'opportunità, grazie ad alcuni miei Collaboratori locali, di visitare una Ditta della città.

Se la Mostra mi ha colpito, anche questa visita non è stata da meno.

Non mi aspettavo di trovare una ditta dalla mentalità così evoluta.

Mi riferisco alla Ditta AZ di V. Gigli; essa lavora con un cervello elettronico, organizzato dal figlio Giuliano: tutto è coputerizzato, dal banco vendita al magazzino.

Quest'ultimo è fornitissimo di tutto ciò che è elettronico, disponendo di particolari di ieri, di oggi e anche del domani. È una Ditta che ha saputo tenersi al passo con i tempi, ma anche anticiparli. Complimenti; li dovevo.

VOLUMETTO: Anche noi cerchiamo di stare al passo con i tempi; il volumetto tascabile qui allegato è il secondo della serie e come già detto ne seguiranno altri.

Ritengo che l'iniziativa abbia incontrato i tuoi favori e ti farà apprezzare sempre più «FLASH».

Però, c'è un però, come sempre ho bisogno del tuo aiuto, potrei sbagliare indirizzo! Cosa vorresti venisse trattato, in un volumetto?

Non è detto che io possa fare sempre centro e... più cervelli, più idee.

A presto tue nuove, e nell'augurarti buon proseguimento '85, cordialmente ti saluto.

UN SANDWICH AL SILICIO

RTX palmabile, a 2 canali per i 2 m, facile ed economico (XTAL-CB)

Alfredo Bernardi
I 5] RV

Andiamo subito al sodo.

RX: amplificatore RF e convertitore copiato paripari dall'Handbook, oscillatore locale a 27 MHz più moltiplicatore per 5 con filtro di banda arraggianto da JRV.

Media frequenza e rivelazione più audio copiato da un RX commeciale. Due parole sul filtro ceramico: trattasi di 3 filtrini Murata del costo di poche lire messi in serie, i dati dicono che il filtro con punto bianco risuona a 10,7 e rotti, il punto nero a 10,6 e rotti ed il rosso a 10,7 MHz; in serie, la banda risultante è quasi sufficiente per l'uso OM a canalizzazione 25 kHz.

Se non si trova il punto bianco e nero si può ricorrere al punto arancio e blu.

Per quanto riguarda i quarzi RX prendiamo ad esempio il canale 4 CBTX che oscilla a 27.005. Moltiplicato per 5 dà 135,025 che più 10,7 (valore di media frequenza) dà 145,725 che è uguale alla frequenza di ricezione RX5; tirandolo un po' o abbassandolo si ha RX4 e RX6. Usando quarzi TX e RX (CB) si riescono a fare quasi tutte le frequenze.

Per il controllo di volume invece del solito potenziometro è usato un deviatore.

L'altoparlante, tramite deviazione, è usato come micro per il TX. Tutte le impendenze sono fomate da qualche spira su una perlina di ferrite. Per la disposizione componenti usare un po' di fantasia e le foto.

TX arrangiato in qualche modo ma stranamente funzionante.

Potenza di uscita: circa 0,5 watt, anche troppo per l'uso portatile e per far durare le pile.

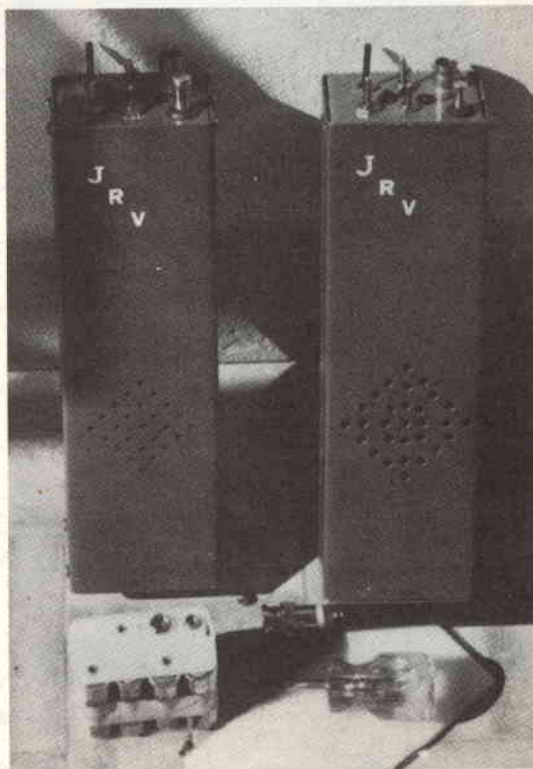
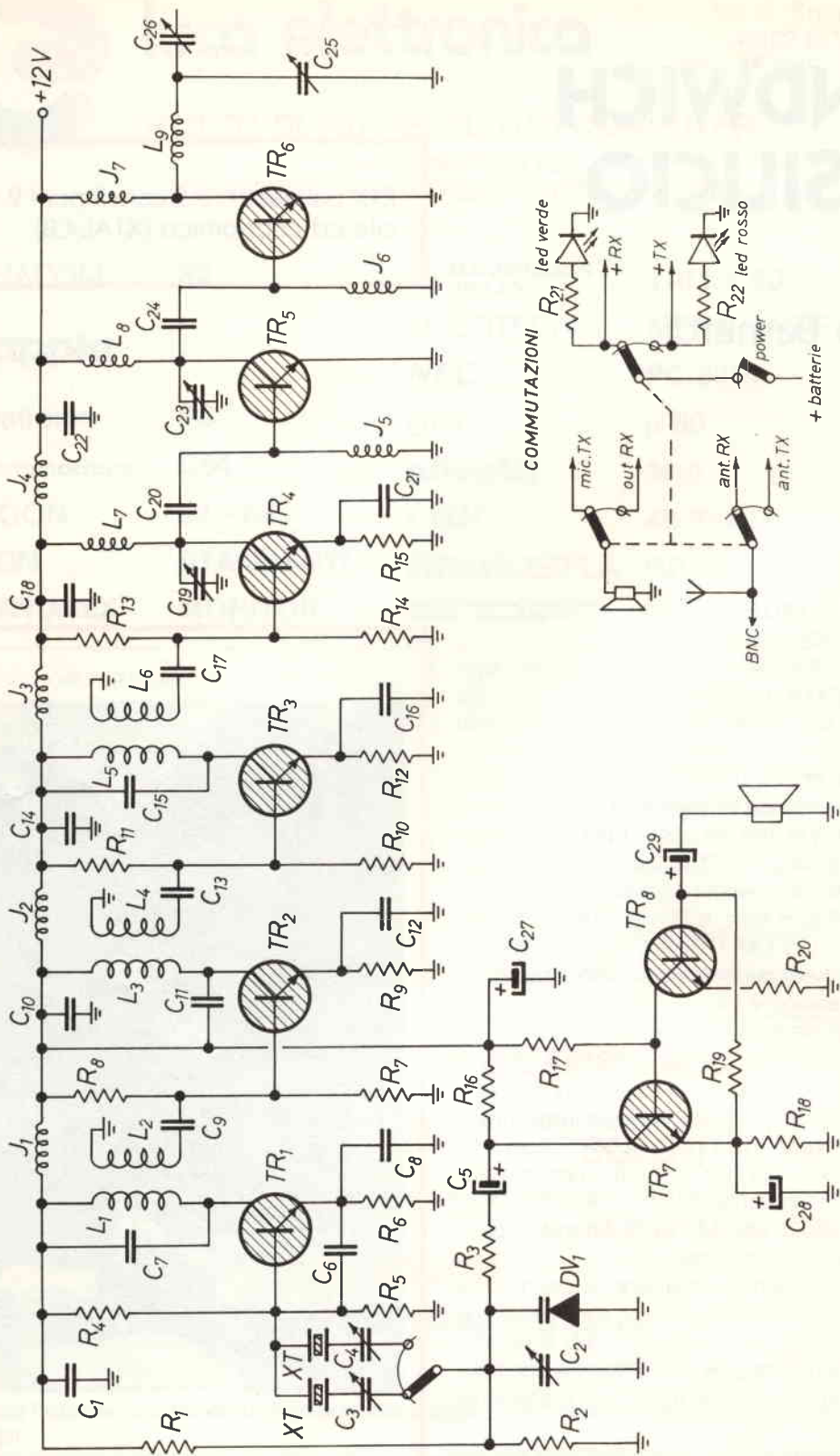
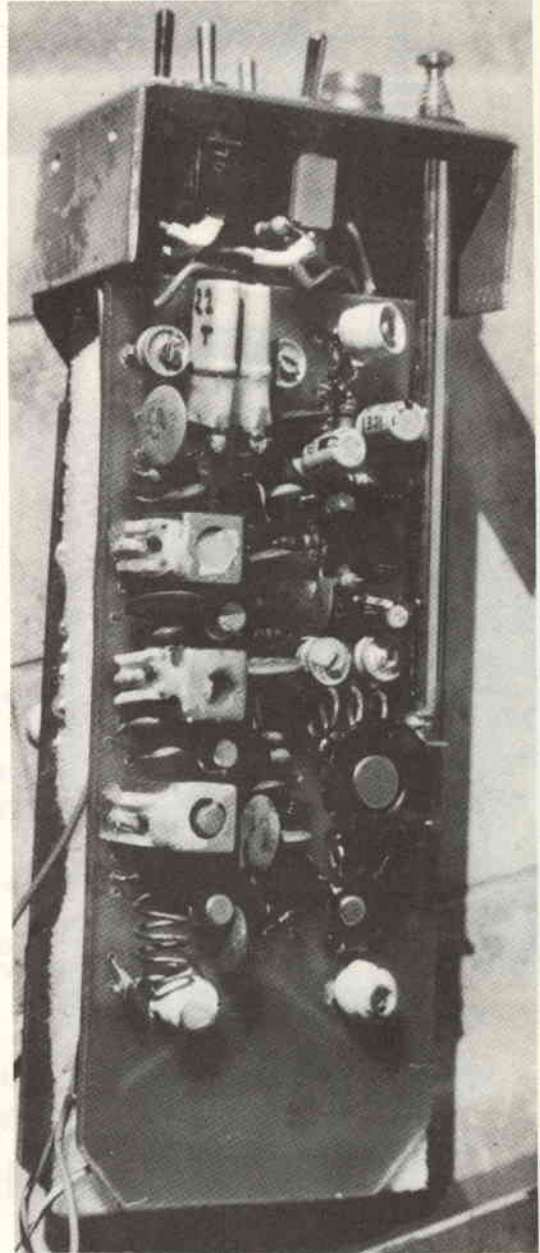
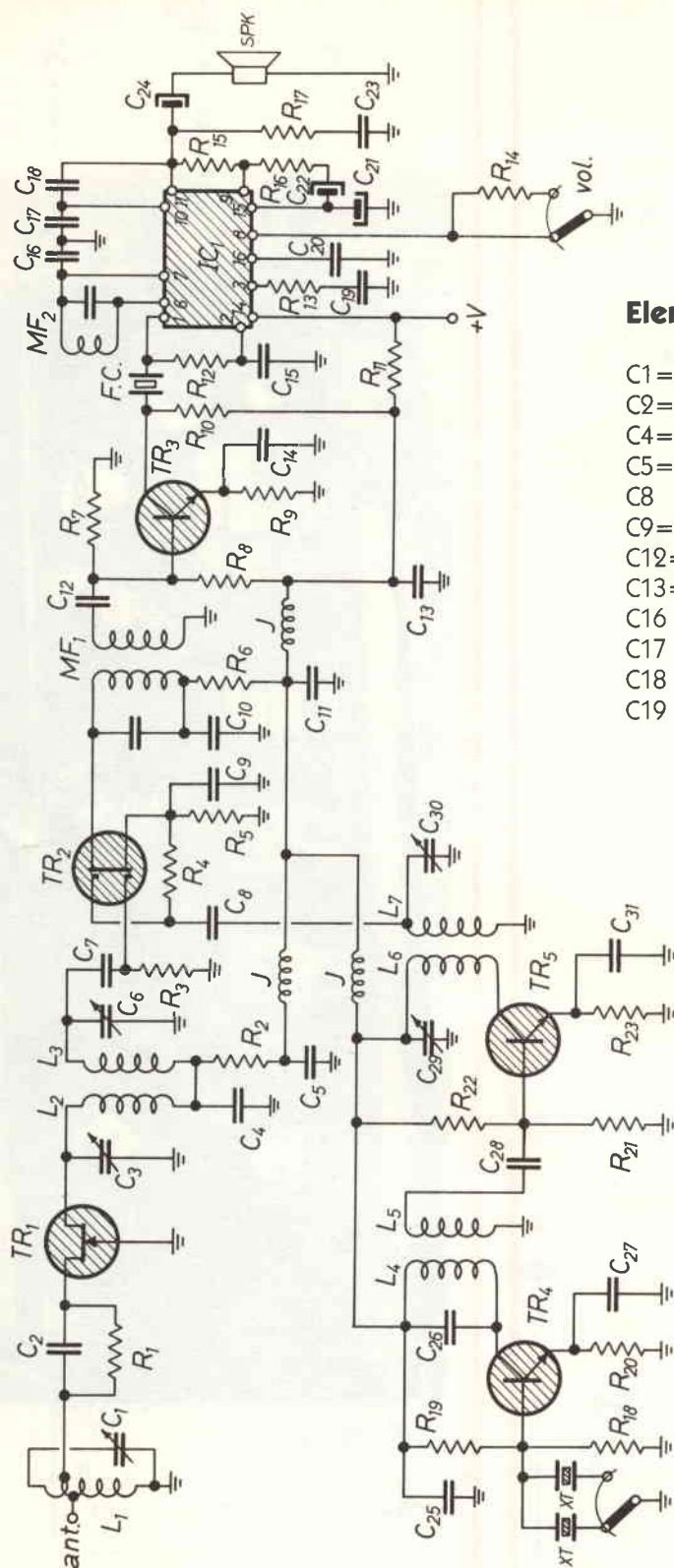



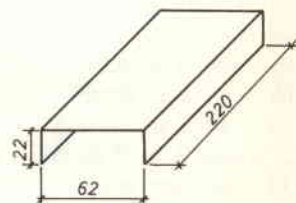
figura 1 - Schema elettrico del trasmettitore

Elenco componenti TX

C1=C10=C14=C18=C22 = 22 nF
C2=C3=C4=C19=C23=C25=C26 = 5÷30 pF comp. cer.
C5 = 5 μF elettr.
C6=C7=C13 = 47 pF cer.
C8=C9 = 100 pF cer.
C11 = 22 pF cer.
C12=C16=C21 = 1 nF cer.
C15=C17=C 24 = 10 pF cer.
C20 = 4,7 pF cer.
C27 = 22 μF elettr.
C28=C29 = 10 μF elettr.

R1=R2 = 220 kΩ
R3=R8=R11=R17 = 15 kΩ
R4=R13=R19 = 22 kΩ
R5=R16 = 4,7 kΩ
R6 = 220 Ω
R7=R10=R14 = 5,6 kΩ
R9=R12=R20 = 470 Ω
R15 = 150 Ω
R18=R21=R22 = 1 kΩ

TR1=TR2=TR3=TR4=TR5 = 2N708
TR6 = 2N4427
TR7=TR8 = 2N708, BC238
DV1 = varicop BA 182
J1÷J7 = 5 sp. rame smalt. su perlina
1 LED verde
1 LED rosso
L1 = 15 sp. su Ø5
L2 = 4 sp. su Ø5
L3 = 9 sp. su Ø5
L4 = 3 sp. su Ø5
L5 = 5 sp su Ø5
L6 = 2 sp. su Ø5
L7=L8=L9 = 3 sp. filo 1 mm arg. su Ø6
XT = vedi testo
AL = Altoparlante 8 Ω(vedi testo)
S1 = Interruttore levetta
S2 = Deviatore 3 vie 2 pos.
S3 = Deviatore 2 vie 2 pos.

fotografia del TX montato

Elenco componenti RX

C1=C3=C6=C29 = 3÷30 pF comp. cer
C2=C7 = 100 pF cer.
C4=C27 = 47 pF cer.
C5=C11=C25=C31 = 10 nF cer.
C8 = 4,7 pF cer.
C9=C10 = 1 nF cer.
C12=C28 = 68 pF cer
C13=C14=C15 = 47 nF cer.
C16 = 10 pF cer.
C17 = 470 pF cer.
C18 = 120 pF cer.
C19 = C20 = 4,7 nF cer.

Schema elettrico del ricevitore

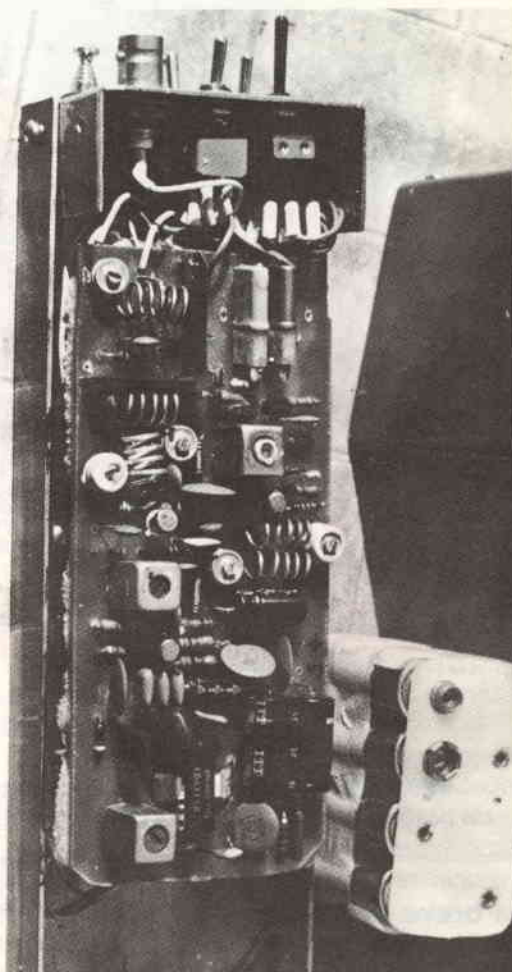
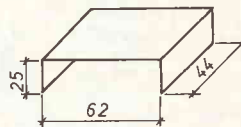
C21 = 50 μF elettr.
C22 = 100 μF elettr.
C23 = 220 nF poli.
C24 = 220 μF elett.
C26 = 33 pF cer.
C30 = 47 pF comp. cer.

R1 = 270 Ω
R2=R6=R12=R23 = 330 Ω
R3=R4=R19 = 47 kΩ
R5 = 120 Ω
R7 = 3,9 kΩ
R8 = 10 kΩ
R9 = 470 Ω
R10 = 1 kΩ
R11=R17 = 1 Ω
R13 = 47 Ω
R14 = 680 Ω
R15 = 2 kΩ
R16 = 15 Ω

R18 = 22 kΩ
R20 = 220 Ω
R21 = 5,6 kΩ
R22 = 15 kΩ

TR1 = MPF 102
TR2 = 40673 - 3N200
TR3 = BF 173
TR4 = TR5 = 2N 708

IC1 = TDA 1190
L1=L2 = 5 sp. filo 1 mm. argent su Ø6
presa anteriore 2,5 sp. - presa FET 3 spire
L3 = 4 sp. filo 1 mm. argent. su Ø6
L4 = 6 sp. filo 0,5 mm. argent. su Ø6
L5 = Link 2 sp. filo 0,5 mm. argent. su Ø6
L6=L7 = 5 sp. filo 1 mm. argent. su Ø4

MF1=MF2 = Media 10,7 MHz colore arancio
F.C. = Filtro ceramico (vedi testo)
XT = vedi testo
AL = Altoparlante 8 Ω
S4 = deviatore 1 via 2 pos.

fotografia del RX montato

antenna commutatore

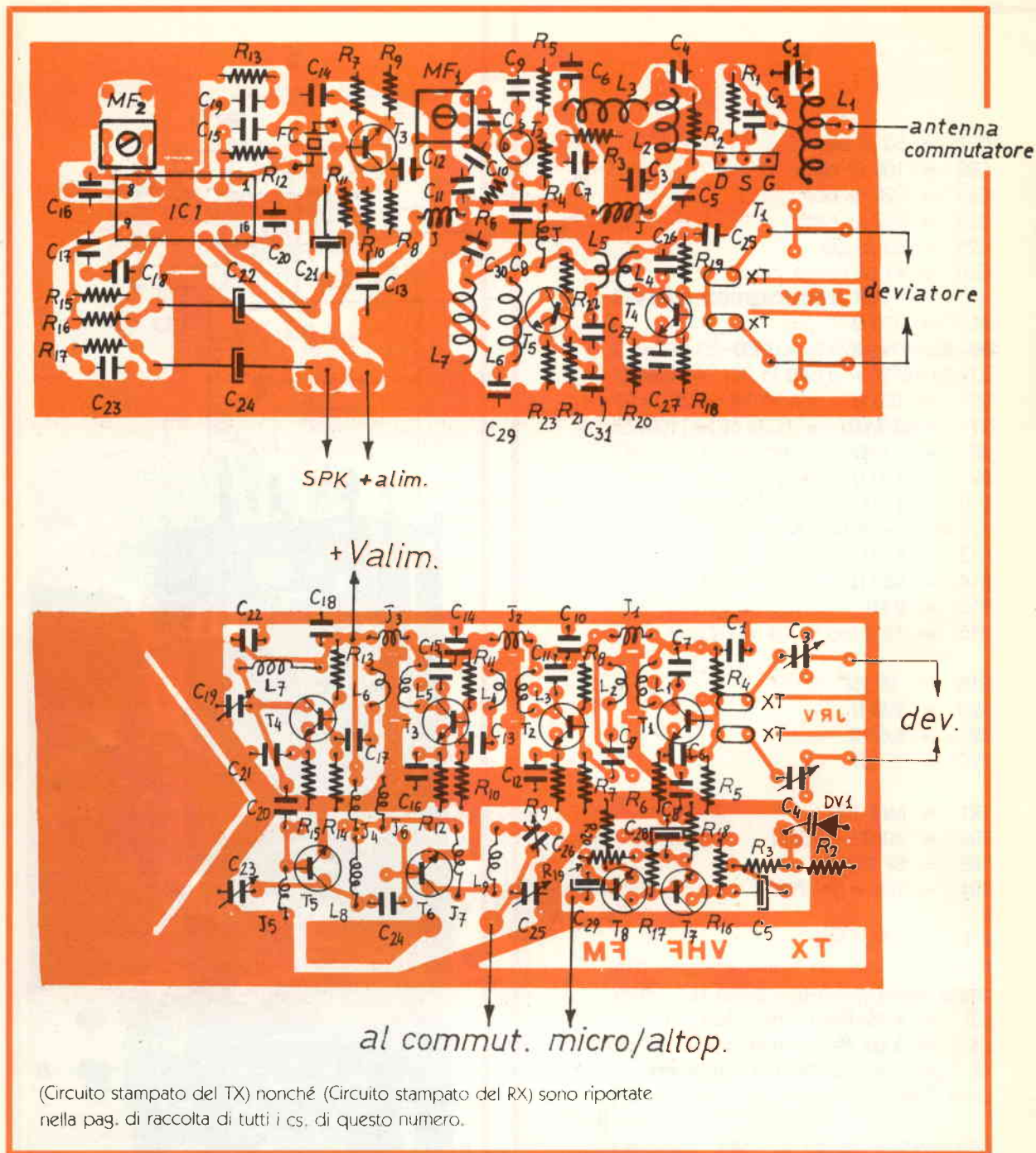
deviatore

SPK +alim.

+Valim.

dev.

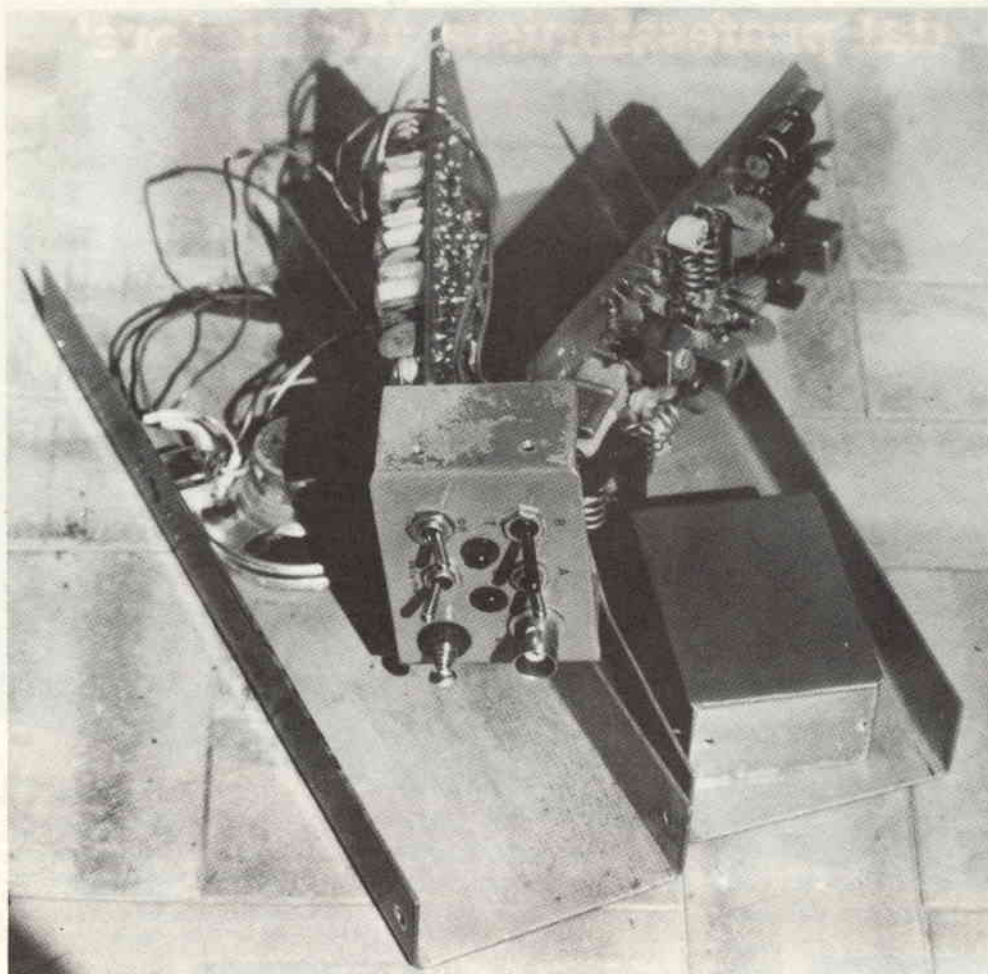
al commut. micro/altop.

(Circuito stampato del TX) nonché (Circuito stampato del RX) sono riportate nella pag. di raccolta di tutti i cs. di questo numero.

Una breve descrizione

Oscillatore a XTAL CB a 18 MHz, che sarebbe la seconda armonica della fondamentale, poi duplicata a 36, segue duplicatore a 72 e, per cambiare, duplicatore a 144 MHz.

Per trovare la frequenza prendere la frequenza CB dividerla per 3 e moltiplicarla per 16.

Esempio: il canale 23 TX è uguale a 27,225 diviso 3 uguale a 9,075; per 16 uguale a 145,200 uguale a ingresso R8 e così via; tirando o schiacciando si fanno almeno 3 frequenze con lo stesso quarzo.

Il compensatore in parallelo al varicap è necessario solo in caso di deviazione eccessiva.

Per la taratura è indispensabile un frequenzimetro oppure il cacciavite d'oro di FMO o il manico di HED.

Tutte le regolazioni e commutazioni sono effettuate a mezzo microdeviatori posti sulla crapa del Sandwich da cui esce anche un'antenna telescopica entrocontenuta e una presa BNC.

Il contenitore è formato da 4 U di alluminio uguali a due a due, la testa e il fondo di dimensioni esterne 62 mm per 25 mm per 44 mm, il fronte e il retro di dimensioni interne 220 mm per 62 mm per 22 mm che insieme ad 8 viti formano il tutto.

La scheda RX è separata dal TX con un foglietto di plastica ed un sottile foglietto di gommapiuma, isolati fra loro retro contro retro (e stranamente non si muove niente!).

Curare però che i nuclei delle bobine non sporgano, eventualmente spezzarli in modo che l'accordo avvenga internamente.

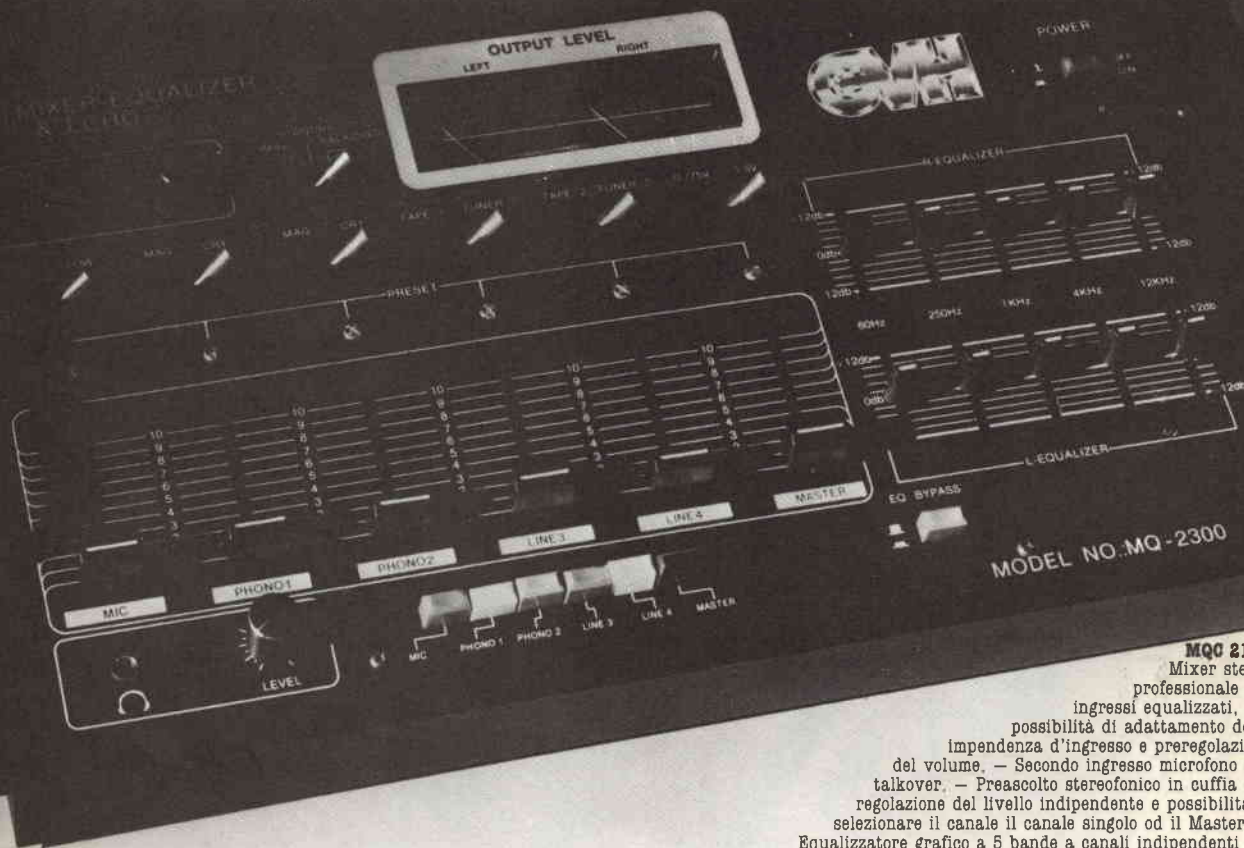
L'altezza massima è quelle delle medie che poggeranno sulla custodia a leggera pressione dovuta alla gommapiuma.

L'altoparlante è incollato al contenitore previa foratura e finisce esattamente nello spazio predisposto sulla scheda TX.

Il contenitore per le 8 pile a stilo sta esattamente in basso alle schede, anch'esso tenuto in blocco da gommapiuma.

I componenti sono reperibili presso la ditta E.R.M.E.I. di Milano e in tutti i negozi specializzati del settore.

È già stato realizzato in almeno 4 esemplari: da me, da HED, da 1W5BLW ora FCM e credo da NQK; salvo piccole grane per componenti in tilt, è andato a tutti.

MIXER GVH
dal professionista all'amatore!

MQC 2100
Mixer stereo professionale a 5 ingressi equalizzati, con possibilità di adattamento della impendenza d'ingresso e preregolazione del volume. — Secondo ingresso microfono con talkover. — Preascolto stereofonico in cuffia con regolazione del livello indipendente e possibilità di selezionare il canale il canale singolo od il Master. — Equalizzatore grafico a 5 bande a canali indipendenti con escursione di 24 dB. — Eco inseribile e disinseribile, regolabile, sistema BBD.

MPX 5000
Mixer semiprofessionale a 5 ingressi di cui 4 stereo. Indicatori di livello a led, separati per i due canali. Regolazione del volume del preascolto in cuffia. — Ingresso microfono con comando di talkover. — Regolatore panoramico e filtro audio (regolabile fra 0 e 15 dB). — Comando separato di Master sull'uscita.

SM 2700
Mixer a 5 ingressi per Hi-Fi. — Strumenti indicatori di livello separati per i due canali. — regolazione indipendente dei 5 ingressi di cui 4 stereo. — Possibilità di selezionare il canale per il preascolto in cuffia.

distribuiti da:

MOTOROLA MONACOR AUDAX
ITT KEF DYNAUDIO

e altre, fra le migliori marche di speakers, le troverai alla

BOTTEGA ELETTRONICA

ANDREA · TOMMESANI

Via Battistelli, 6/c - 40122 BOLOGNA - Tel. 051/55 07 61

il punto d'incontro preferito da hobbysti e autocostruttori

vieni!!
troverai un negozio pieno di componenti elettronici, tanti consigli per i tuoi progetti, competenza e un grande **RISPARMIO**!!

DECODIFICATORE STEREO

CON MISURATORE RF E MUTING

Luigi Colacicco

Nel n. 11/84 Vi abbiamo presentato un sintonizzatore FM mono di buone caratteristiche. Ora con l'articolo attuale è nostra intenzione darvi la possibilità di trasformare il sintonizzatore da mono in stereo.

Per ovvii motivi di economia e praticità, la trasmissione di un programma stereofonico viene effettuata servendosi di un unico trasmettitore. Naturalmente la trasmissione di un programma stereo è leggermente più complicata della messa in onda di un programma mono, in quanto è necessaria prima una codificazione (o multiplexaggio) dei canali destro e sinistro che vengono trasmessi alternativamente secondo una regola ben precisa.

Noi non entreremo nei dettagli, perché ruberemmo troppo spazio alla rivista, dobbiamo però dire che il ricevitore, per poter riprodurre dei programmi stereo, deve essere fornito di un apposito circuito detto **decodificatore stereo**. Compito di questo circuito è quello di farvi ascoltare dall'altoparlante destro il segnale che prima della codificazione era il segnale destro e dall'altoparlante sinistro quello che in origine era il segnale sinistro.

Semplice a dirsi, ma non altrettanto a farsi, visto che il lavoro svolto dal decodificatore deve essere sincronizzato con quello svolto dal codificatore della stazione emittente. A tale scopo la stazione emittente, sovrapposto al programma, manda in onda un segnale pilota a 19 kHz che serve a pilotare e sincronizzare il decodificatore stereo del sintonizzatore.

Naturalmente il decoder deve essere in grado di lavorare anche con segnali mono, infatti non tutte le stazioni trasmettono in stereo. Perciò in mancanza del segnale pilota il decoder «capisce» di trovarsi in presenza di un segnale mono e si adegua alla situazione presentando su entrambe le uscite (destra e sinistra) il medesimo segnale mono.

Noi abbiamo spiegato in modo molto semplice qual'è il compito di un decodificatore, ma non è nostra intenzione scrivere un trattato sulla trasmissione e ricezione stereo; ci basta che i lettori inquadrino perfettamente lo scopo dell'articolo. Del resto chi vuole approfondire l'argomento non deve far altro che consultare un buon testo sulle trasmissioni FM STEREO. Dopo questa doverosa precisazione torniamo al nostro circuito.

Il decodificatore vero e proprio è costituito dal circuito integrato IC1. Si tratta di un LM 1800 sul quale abbiamo qualcosa da dire.

Cominciamo dicendo che di questo integrato esistono due versioni: LM 1800 N e LM 1800 AN. Quest'ultimo tipo offre delle prestazioni migliori per quello che riguarda la distorsione che è dello 0,5% nel LM 1800 N e di 0,1% nel LM 1800 AN. Insistete perciò presso il negoziante affinchè vi dia un LM 1800 AN.

Ecco la descrizione. Il segnale entra al punto IN BF MONO e subisce una leggera amplificazione (circa due volte) ad opera di TR1, necessaria per compensare la piccola attenuazione introdotta dal successivo filtro attivo pilotato da TR2.

Trattasi di un filtro attivo del secondo ordine del tipo Sallen e Key, con una attenuazione di circa 12 dB/ottava e con frequenza di taglio a circa 60 kHz. Il filtro, eliminando o, quantomeno, attenuando qualsiasi segnale al di fuori della banda utile, contribuisce alla diminuzione del rumore di fondo e di altri disturbi. L'ingresso di IC1 è al piedino 1. Il piedino 15 permette di accedere a un oscillatore contenuto in IC1 e del quale è possibile variare la frequenza d'oscillazione agendo su R11. Dai piedini 4 e 5 è possibile prelevare i segnali sinistro e destro rispettivamente. Il piedino 11 è invece solo un test point, utile come vedremo in sede di taratura. Ai piedini 3 e 6 vanno collegate le due reti di deenfasi, una per ciascun canale, che hanno una costante di tempo di 50 μS.

Il piedino 7 pilota un LED che si illumina in presenza di un segnale stereofonico. Collegando a massa il piedino 9 per mezzo di S1, è possibile ascoltare in mono anche i programmi trasmessi in stereo, con conseguente spegnimento di D4.

Questa possibilità è importante, perché è vero che IC1 quando si trova in presenza di un segnale stereo troppo debole, passa automaticamente in mono, ma è vero anche che il segnale potrebbe essere troppo forte perché avvenga questa commutazione e troppo debole per un buon ascolto in stereo. In questi casi è conveniente forzare IC1 in mono, chiudendo S1; si perde l'effetto stereo, ma in compenso migliora notevolmente la qualità di riproduzione.

Abbiamo già visto che il segnale BF decodificato è presente ai piedini 4 e 5. Dal piedino 4 si trasferisce al filtro passa basso pilotato da TR6 che ha una frequenza di taglio a circa 16 kHz.

È importante notare che la polarizzazione in continua per la base di TR6 non viene prelevata dalla linea di alimentazione, ma è la tensione continua presente al piedino 4, sovrapposta al segnale BF, a svolgere questa funzione. Il filtro si dimostra utile nell'attenuazione dei segnali a 19 kHz e 38 kHz generanti internamente a IC1 e che potrebbero arrivare fino all'uscita.

Questi due segnali pur non disturbando l'ascolto a causa delle elevate frequenze e perciò inaudibili, devono essere attenuati nel miglior modo possibile, perché potrebbe distrurbare il circuito elettronico di un eventuale registratore collegato all'uscita.

Dopo il filtro segue un amplificatore separatore costruito intorno a TR5 che ci restituisce il segnale sul suo collettore, a bassa impendenza. C19 serve a bloccare la tensione continua presente sul collettore di TR5. Il segnale dell'altro canale prelevato al piedino 5, segue un percorso analogo, quindi per TR3 e TR4 vale quanto detto rispettivamente per TR6 e TR5.

Le raccomandazioni per la realizzazione pratica sono le solite e quindi non le ripetiamo per non sprecare dello spazio prezioso. È però necessario fare delle precisazioni su un punto.

Guardando lo schema elettrico si nota subito che lo stadio pilotato da TR3 è uguale a quello relativo a TR6; lo stesso discorso vale per TR4 e TR5. Questo significa che, trattandosi di un circuito stereo, i

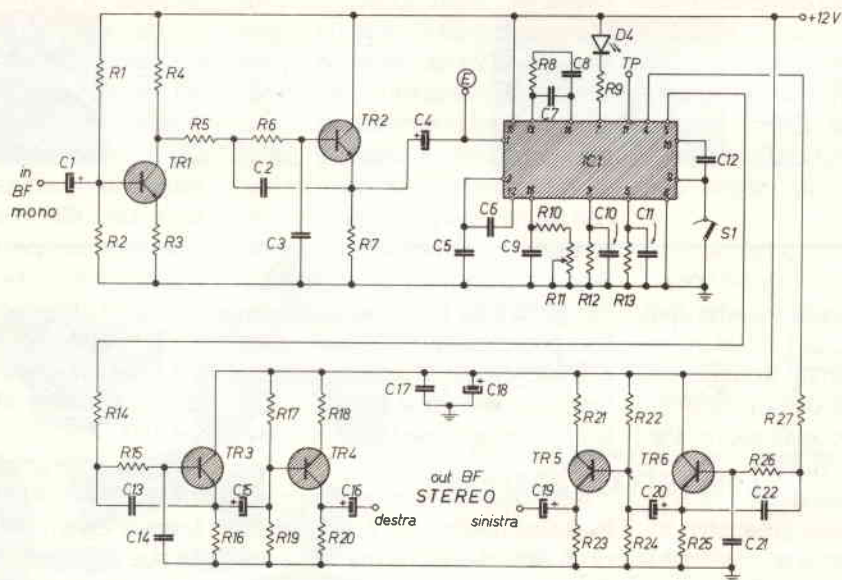
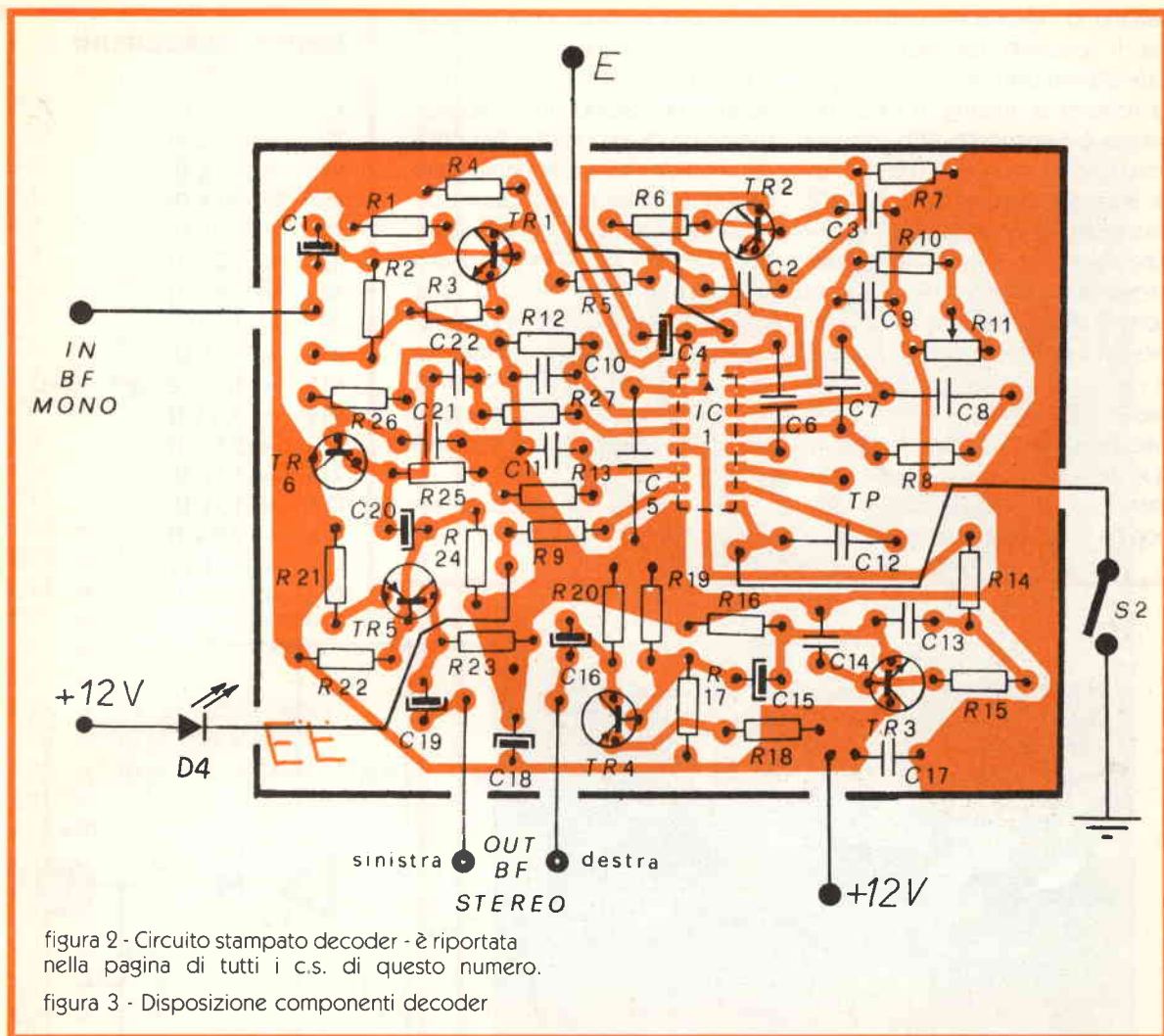



figura 1 - Schema elettrico decoder stereo

figura 2 - Circuito stampato decoder - è riportata nella pagina di tutti i c.s. di questo numero.

figura 3 - Disposizione componenti decoder

componenti è bene che siano selezionati, per evitare differenze di ampiezza nel segnale trattato. Tanto per fare un esempio: è bene che il valore di R15 sia il più possibile uguale a quello di R26. Lo stesso vale per R14 e R27 - C13 e C22 - R18 e R21 ecc. Questo significa che, facendo ancora un esempio, mentre non ha importanza se il valore reale di R18 è leggermente diverso da quello indicato da noi, è importante che anche R21 abbia il medesimo valore.

Occupiamoci ora del circuito relativo all'indicatore di sintonia e al muting.

È superfluo precisare (ma lo facciamo ugualmente) che l'indicatore di sintonia trova la sua utilità durante la sintonizzazione di una qualsiasi emittente. In pratica la migliore «centratura» della stazione corrisponde alla massima deviazione dell'indice di M1.

Il muting invece circuita a massa l'ingresso di IC1 quando il tuner è sintonizzato in modo da non ricevere alcun segnale. Si evita in questo modo quel fastidioso fruscio tipico dei ricevitori FM privi di questo dispositivo. Ma vediamo nei dettagli il funzionamento del circuito.

Il segnale di media frequenza, prelevato al collettore di TR5 del tuner visto la volta scorsa, attraverso C23 va al gate di TR7 che lo amplifica, perché altrimenti sarebbe insufficiente a pilotare il microamperometro M1.

TR7 è l'elemento attivo di un amplificatore accordato, il cui elemento di sintonia è costituito da MF1. Segue poi un sistema di filtraggio formato da D1-D2-C26, che provvedono a trasformare in una tensione continua il segnale di media frequenza amplificato da TR7. Tale tensione, applicata poi al gate di TR8, viene prelevata di nuovo dal source di quest'ultimo, che non è altro che uno stadio separatore.

Da questo punto si diramano due circuiti: il primo, formato da R33-R34-R37-R39-M1, costituisce il

sistema d'indicazione della sintonia. Il secondo, formato da R35-R36-R38-R40-D3-TR9-IC2-S2, è quello relativo al muting. Il funzionamento è il seguente: abbiamo già visto che sul source di TR8 (e quindi anche al piedino 2 di IC2) c'è una tensione continua proporzionale al segnale di media frequenza presente sul drain di TR7. IC3 è un comparatore che si comporta in modo tale che, quando la tensione al piedino 2 è superiore a quella al piedino 3, al piedino 6 la tensione vale poco più di 1,5 V e comunque tale da non influire minimamente su TR9. Perciò quest'ultimo non ha la benchè minima influenza sia la combinazione della tensione ai piedini 2 e 3 di IC2.

Dopo aver saldato tutti i componenti è necessario unire elettricamente tra di loro le due basette e ciò si ottiene semplicemente collegando tra di loro i due punti contrasseganti con **E**, di cui uno fa capo al piedino 1 di IC1 e l'altro va al collettore di TR9, Il punto **D** va invece collegato al corrispondente punto presente nel sintonizzatore visto la volta scorsa. Il punto IN BF MONO andrà collegato al punto OUT FB MONO, sempre del tuner naturalmente.

Veniamo ora alla taratura cominciando dal telaietto relativo al de-

figura 4 - Schema elettrico misuratore intensità e muting.

sulla bassa frequenza che arriva all'ingresso di IC1 (piedino 1), quindi il muting non è attivo.

Quando invece la tensione maggiore è quella al piedino 3, all'uscita di IC2 (piedino 6) la tensione è di circa 11 V, sufficiente a mandare in conduzione TR9 che cortocircuita a massa l'ingresso di IC1, facendo ammutolire il tutto. Mediante il trimmer R36 è possibile regolare a piacere la soglia di intervento del muting. S2 invece con la sua chiusura esclude il muting, qualunque codificatore stereo. Del resto si tratta di una operazione semplicissima. Per effettuarla però è necessario che questi due telaietti siano collegati al sintonizzatore mono.

1) ruotare R36 tutto verso R38;

2) cortocircuitare l'ingresso d'antenna del tuner e regolare R37 affinché l'indice di M1 si fermi esattamente sullo zero;

3) collegare un amplificatore (o l'oscilloscopio) ai punti OUT BF STEREO;

Elenco componenti

RI	=	180 k Ω
R2	=	56 k Ω
R3	=	5,6 k Ω
R4	=	10 k Ω
R5	=	10 k Ω
R6	=	10 k Ω
R7	=	2,2 k Ω
R8	=	3,9 k Ω
R9	=	1 k Ω
R10	=	15 k Ω
R11	=	Trimmer vert. 10 kΩ
R12	=	5,6 k Ω
R13	=	5,6 k Ω
R14	=	10 k Ω
R15	=	10 k Ω
R16	=	2,2 k Ω
R17	=	56 k Ω
R18	=	1000 Ω
R19	=	180 k Ω
R20	=	2,2 k Ω
R21	=	1000 Ω
R22	=	56 k Ω
R23	=	2,2 k Ω
R24	=	180 k Ω
R25	=	2,2 k Ω
R26	=	10 k Ω
R27	=	10 k Ω
R28	=	1 M Ω
R29	=	56 Ω
R30	=	1 M Ω
R31	=	1000 Ω
R32	=	10 k Ω
R33	=	100 k Ω trimmer vert.
R34	=	12 k Ω
R35	=	150 k Ω

R36	=	100 k Ω trimmer vert.
R37	=	10 k Ω trimmer vert.
R38	=	22 k Ω
R39	=	3,3 k Ω
R40	=	2,2 k Ω
C1	=	0,47 μF - 16V tantalio
C2	=	56 pF
C3	=	56 pF
C4	=	10 μF - 16V elett.
C5	=	2,2 nF
C6	=	33 nF
C7	=	220 nF
C8	=	470 nF
C9	=	470 nF
C10	=	10 nF
C11	=	10 nF
C12	=	220 nF
C13	=	470 pF
C14	=	470 pF
C15	=	10 μF - 16 V - elettr.
C16	=	10 μF - 16 V - elettr.
C17	=	100 nF
C18	=	100 μF - 25 V - elettr.
C19	=	10 μF - 16 V elettr.
C20	=	10 μF - 16 V - elett.
C21	=	470 pF
C22	=	470 pF
C23	=	2,2 nF
C24	=	10 nF
C25	=	47 nF
C26	=	1000 pF
C27	=	47 nF
C28	=	47 nF
TR1	=	BC 113
TR2	=	BC 113
TR3	=	BC 113
TR4	=	BC 225
TR5	=	BC 225
TR6	=	BC 113
TR7	=	BF 244
TR8	=	BF 244
TR9	=	BC 113
IC1	=	LM 1800 AN
IC2	=	LM 741
D1	=	AA 118
D2	=	AA 118
D3	=	ZENER 7,5 V - 0,5 W
D4	=	DIODO LED
S1	=	MICROINTERRUTTORE
S2	=	MICROINTERRUTTORE
M1	=	STRUMENTO 250 μA f.s.
MF1	=	MEDIA FREQ. 10,7 MHz verde.

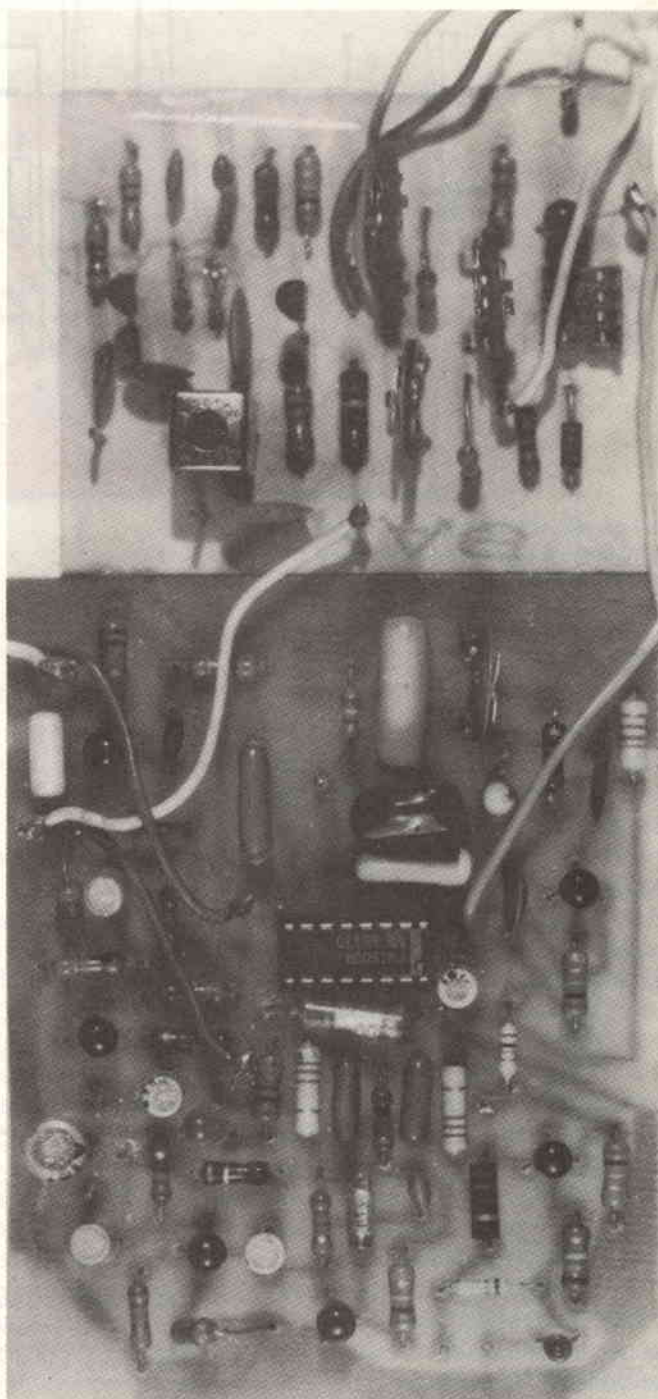



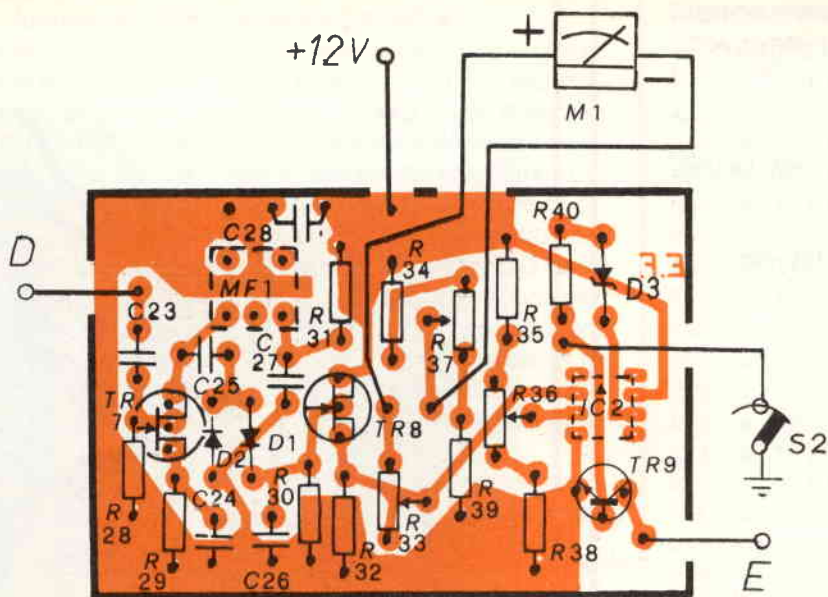
Foto delle due schede montante e collegate.

La figura 5 - circuito stampato misuratore intensità e muting - è riportata nella pagina di tutti i c.s. di questo numero.

figura 6 - Disposizione componenti misuratore intensità e muting.

4) togliere il cortocircuito e collegare l'antenna; regolare la sintonia in modo da ricevere un segnale fortissimo (il più forte presente al momento;
5) regolare R33 in modo che l'indice di M1 si fermi a 1/3 della scala;
6) ruotare il nucleo di MF1 per la massima indicazione di M1, quindi tarare di nuovo R33 in modo che l'indice del microamperometro si porti a circa 3/4 della scala;
7) togliere l'antenna dal tuner (l'ingresso però questa volta non va cortocircuitato) e sintonizzarlo in modo da non ricevere alcuna stazione;
8) ruotare molto lentamente il trimmer R36 in modo da fare scomparire il tipico forte fruscìo. Raggiunto lo scopo, il trimmer deve essere abbandonato immediatamente. Naturalmente questo punto di taratura va effettuato con S2 aperto;
9) accertarsi che S1 sia aperto e collegare un frequenzimetro digitale al punto TP (fa capo al piedino 11 di IC1); regolare R11 in modo che il frequenzimetro indichi 19 kHz esatti. Se avete un oscilloscopio potete collegarlo al TP e controllare la forma d'onda che deve essere quadra;

La taratura di R11 può essere fatta anche senza frequenzimetro; basta sintonizzarsi su una stazione che trasmette sicuramente in stereo e rigolare il trimmer fino a fare illuminare il LED 4. A questo punto possiamo tirare un profondo sospiro di sollievo visto che abbiamo finito.

Prima di augurarvi buon lavoro e buon ascolto, voglio raccomandarvi di porre molta attenzione nella scelta del contenitore che deve esere all'altezza del sintonizzatore. In altre occasioni abbiamo avuto modo di notare che apparecchi di tutto rispetto pur per quel che riguarda il circuito elettrico, avevano un aspetto estetico terrificante.

Presso alcuni rivenditori di materiale elettronico è possibile reperire dei contenitori con i pannelli frontali già forati e serigrafati per accogliere un sintonizzatore.

È necessario fare una piccola precisazione a proposito del condensatore C1 da 0,47 μF. Il compito di questo componente è evidente: deve bloccare la componenete continua eventualmente sovrapposta al segnale di bassa frequenza composito da decodificare. Siccome il nostro sintonizzatore mono ha l'uscita già disaccoppiata tramite condensatore, C1 in questo caso è superfluo e pertanto non va montato; naturalmente sul circuito stampato dovrà essere sostituito da un ponticello.

C1 dovrà essere montato invece solo nel caso che questo decoder venga impiegato in unione al altri sintonizzatori. Infatti, anche se fino a ora non lo abbiamo detto, **questo circuito può benissimo essere unito a qualsiasi altro tuner mono.**

MISURE DI FASE:

È IL CERCHIO DAVVERO UN CERCHIO?

G.W. HORN, I4MK

Circuito amplificatore atto ad evidenziare sull'oscilloscopio, mediante le figure di Lissajous, se due segnali sono esattamente in quadratura di fase tra loro.

Nella messa a punto di certune reti elettriche occorre verificare con grande precisione che determinate coppie di segnali siano effettivamente in quadratura di fase tra loro. Per fare un tanto si ricorre abitualmente alla figura di Lissajous che, per sfasamenti di 90°, è un cerchio perfetto (Rif. 1). Questo si ottiene applicando i due segnali, che si suppone in quadratura, agli ingressi di un oscilloscopio XY, di un oscilloscopio cioè avente canali X e Y identici.

Strumenti siffatti non sono però usuali; comunque, si può ricorrere anche ad un oscilloscopio tradizionale, sempreché questo sia munito dell'ingresso X (asse orizzontale), compensando gli eventuali sfasamenti interni con un trimmer resistivo in serie ad uno dei suoi ingressi (generalmente l'Y).

Detta compensazione va fatta iniettando uno dei segnali da controllare in entrambi gli ingressi collegati in parallelo tra loro e regolando il trimmer, nonchè i guadagni X ed Y, in modo da ottenere, sullo schermo, una retta a 45°. Lo «sdoppiamento» di tale retta in un ellisse allungato è indice di sfasamento. Pertanto il trimmer (~ 50 kΩ) va regolato fino a far scomparire detto sdoppiamento. Ulteriore e del resto ovvio presupposto è che la risposta dell'oscilloscopio sia assolutamente lineare in entrambi i canali.

figura 1 - Schema a blocchi del dispositivo

A questo punto i due segnali di cui si intende verificare la quadratura vanno applicati ai due ingressi dell'oscilloscopio, senza più ritoccare il trimmer resistivo. Se i due segnali hanno la medesima ampiezza e sono sfasati tra loro di 90°, sullo schermo dell'oscilloscopio comparirà un cerchio perfetto.

In pratica è però molto difficile stabilire se tale cerchio è veramente tale, perché errori di fase di 1°÷2° lo deformano assai poco. Inoltre il guadagno X degli oscilloscopi tradizionali è per lo più insufficiente ad ottenere un cerchio di sufficienti dimensioni.

Il dispositivo schematizzato in figura 1 consente di ovviare a queste due difficoltà. Esso consta infatti i due amplificatori operazionali Bi-fet identici di guadagno −10 (IC_{1a}, IC_{1b}), di cui uno (IC_{1b}) seguito da un invertitore di fase (IC_{1c} guadagno −1). Mentre l' uscita da IC_{1a} va direttamente all'ingresso Y dell'oscilloscopio, il suo ingresso X viene periodicamente commuttato dall'uscita di IC_{1b} a quella di IC_{1c}: pertanto, attraverso lo switch analogico IC_2, l'eventuale errore di fase rispetto all'esatta quadratura si inverte al ritmo stabilito dall'astabile IC_3: con ciò, sullo schermo dell'oscilloscopio, il cerchio si deforma ritmicamente in un senso ed in quello opposto. Se, invece, i due segnali sono esattamente in quadratura, ma solo in tal caso, la figura del cerchio rimarrà del tutto immobile.

IC_{1d}, (guadagno +1), a valle dello switch analogico IC2, ha lo scopo di abbassare l'impendenza dell'uscita Y allo stesso valore dell'uscita X. I due diodi Zener D1, D2 (vedi figura 2) simmetrizzano l'alimentazione di IC2 ed IC3 tra − 7,5 e + 7,5 V. Ciò è necessario in quanto gli ingressi di IC1b ed IC1d,e pertanto anche quelli di IC2 (pin 14, 15) sono a potenziale CC di O V, laddove questi ultimi, per la minima distorsione del segnale in transito, devono trovarsi a $(V_{DD} - V_{SS})/2$, cioè a metà della tensione d'alimentazione applicata allo switch analogico (IC2).

Il sistema descritto, compiutamente illustrato a figura. 2, permette di evidenziare errori di fase rispetto all'esatta quadratura anche solo di frazioni di minuto di grado. Perciò esso torna particolarmente utile, anzi è essenziale, nella taratura delle reti sfasatrici a larga banda (Rif. 2).

Elenco componenti

R1 = R4 = 1 kΩ 1%
R2 = R5 = R8 = 4,7 kΩ 5%
R3 = R6 = R7 = R9 = 10 kΩ 1%
R10 = 10 kΩ 5%
R11 = 100 kΩ 5%
R12 = 1 kΩ 5%
P1 = 1 MΩ trimmer
C1÷C3 = 47 nF
C4 = C5 = 100 µF elettr.
D1 = D2 = Zener 7,5V
IC1 = MC 34004P
IC2 = 4051A
IC3 = 4047

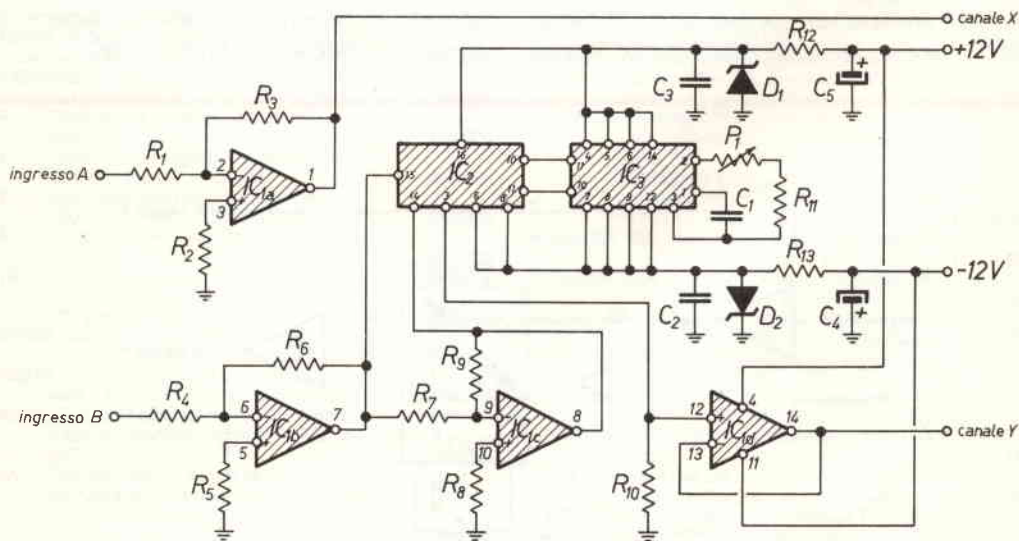



figura 2 - Schema elettrico del dispositivo

Una rete del genere, costituita da una coppia di «tripletti attivi» (Rif. 3) è riportata a figura 3. Questa consente di contenere l'errore di fase rispetto alla quadratura entro ±0° e 4,473' tra 300 e 3000 Hz. La sua applicazione più ovvia è la generazione del segnale SSB (Rif. 4) e la rivelazione sincrona (Rif. 5) col metodo della modulazione ortogonale.

La messa a punto di tale rete, a differenza di quelle M-derivate (Rif. 6) può venir fatta «per stadi successivi» e precisamente regolando i trimmer resistivi di R3-R6-R9-R12-R15-R18 (figura 3) in modo che i singoli stadi delle due catene sfasino di esattamente 90° alle rispettive «frequenze di quadratura», che sono:

Punti di test		**Fq**
A	B	675 Hz
B	C	94 Hz
C	D	2821 Hz
A	B'	1334 Hz
B'	C'	9587 Hz
C'	D'	319 Hz

Ovviamente ai punti test andranno collegati gli ingressi A e B del dispositivo di figura 2. La verifica va fatta applicando all'ingresso della rete (audio in) un generatore di segnali audio, monitorato da un frequenzimetro digitale. Attenzione: il generatore deve essere a bassissima distorsione, perché l'eventuale contenuto armonico del segnale falserebbe sensibilmente la fase. E ancora: prima di ogni misura assicurarsi che sia compensato l'eventuale sfasamento proprio dell'oscilloscopio.

Elenco componenti

R1	=	100 kΩ 5%
R2	=	R4=R5=R7=R8=R10=10 kΩ1%
R3	=	23593 Ω = 22 kΩ + trimmer 2,2 kΩ
R6	=	16954 Ω = 15 kΩ + trimmer 2,2 kΩ
R9	=	5641 Ω = 5 kΩ + trimmer 1 kΩ
R11	=	R13=R14=R16=R17=R19=10 kΩ1%
R12	=	11929 Ω = 10 kΩ + trimmer 2,2 kΩ
R15	=	16661 Ω = 15 kΩ + trimmer 2,2 kΩ
R18	=	49891 Ω= 47 kΩ + trimmer 4,7 kΩ
C1	=	0,22 nF poliestere
C2	=	C4 = C5 = C7 = 10 μF polistirolo 0,625%
C3	=	100 nF polistirolo 0,625%
C6	=	1 nF polistirolo 0,625%
IC1	=	IC2 = MC 34004P

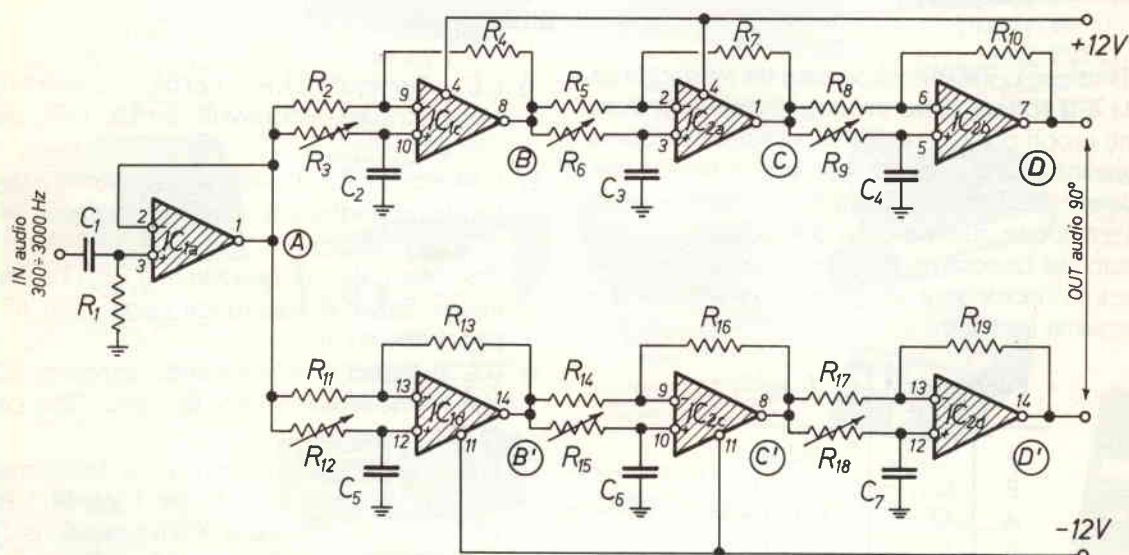



figura 3 - Esempio tipico di rete sfasatrice a larga banda

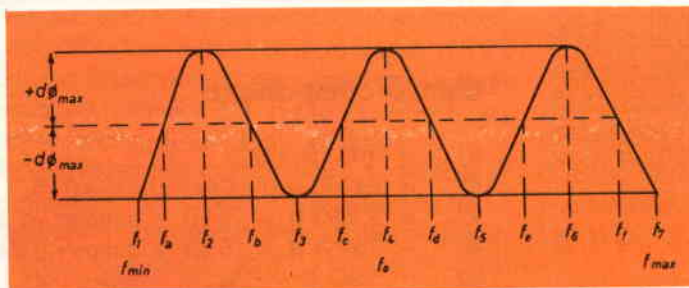
A titolo di verifica si potrà controllare il responso globale della rete (punti di test D,D') tra i suoi limiti 300 Hz (f_{min}) e 3000 Hz (f_{max}). Se la taratura è stata correttamente effettuata, l'errore di fase rispetto alla quadratura si annullerà (Rif. 3) alle seguenti frequenze (figura 4):

f_a= 314 Hz
f_b= 435 Hz
f_c= 720 Hz
f_d= 1249 Hz
f_e= 2067 Hz
f_f= 2865 Hz

figura 4 - Diagramma che evidenzia in corrispondenza a quali frequenze l'errore di fase si annulla o raggiunge il suo massimo valore.

mentre raggiungerà il suo valore massimo (± 0° 4,473') in corrispondenza alle seguenti frequenze (figura 4):

f_1= 300 Hz (f_{min})
f_2= 358 Hz
f_3= 553 Hz
f_4= 948 Hz ($f_o = \sqrt{f_{min} \cdot f_{max}}$)
f_5= 1627 Hz
f_6= 2514 Hz
f_7= 3000 Hz (f_{max})

Dato che lo sfasamento operato dai tre stadi in cascata è la somma di tre sfasamenti, cioè degli sfasamenti propri di ciascuno di essi, controllando quello determinato da due stadi consecutivi, si troverà che, a determiate frequenze, questo è esattamente di 180°: a queste, sullo schermo dell'oscilloscopio, preceduto dal dispositivo di figura 2, appariranno due rette a 45° incrociate e ortogonali. Ciò si verificherà alle seguenti frequenze:

Punti di test		$f_{(180°)}$
A	C	252 Hz
B	D	514 Hz
A	C'	3576 Hz
B'	D'	1749 Hz

Collegandoci, invece, tra ingresso ed uscita dei tre stadi in cascata, le frequenze alle quali lo sfasamento complessvo raggiungerà i 180° saranno due e precisamente:

Punti di test		$f_{(180°)}$
A	D	223 e 1494 Hz
A	D'	602 e 4034 Hz

Le suddette prove forniranno così un'ulteriore verifica dell'esatta taratura della rete descritta.

Bibliografia

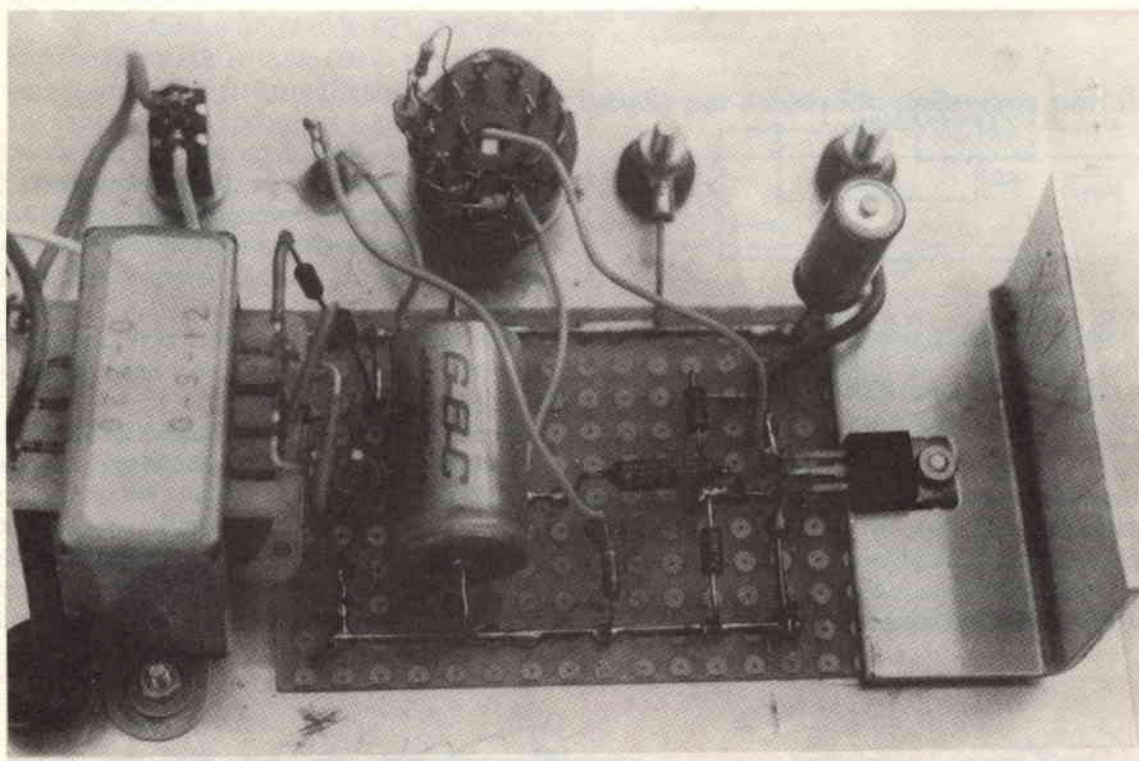
1) F.E. Terman, J.P. Pettit «Electronic Measurements», McGrawHill, 2nd Ed. 1952, pag. 216, 267
2) G.W. Horn, P. Rapizzi «Reti di inquadratura a larga banda» in «Elettronica Telecomunicazioni», 1972 n° 4 pag. 143.
3) G.W. Horn, «Reti di quadratura a larga banda a tripletti attivi» in «Elettronica Oggi» 1980 n° 4 pag. 179.
4) D.E. Norgaard «The phase-shift method of SSB-signal generation» in «Proc.IRE» dec. 1956 pag. 1735.
5) G.W. Horn, P. Rapizzi «Synchronous detection» in UIR-Geneve, Work. Party A Com.T (A), 1971.
J.P. Costas «Syncronous Communications» in «Proc. IRE» Dec. 1956 pag. 1713.
6) G.W. Horn «Reti di quadratura a larga banda M-derivate» in «Elettronica Oggi» 1980 n°2 pag. 105.

ELETTRONICA FLASH

CARICA BATTERIE Ni-Cd

A CORRENTE COSTANTE

Livio Andrea Bari

Questo alimentatore a corrente costante permette la ricarica di un numero di elementi al Ni-Cd da 1 a 10 (in serie tra loro) con possibilità di regolare la corrente di carica al valore ottimale consigliato dal costruttore degli accumulatori. Usa un circuito integrato LM317T e pochi altri componenti di facile reperibilità che magari avete già nel cassetto.

Le batterie al Nichel-Cadmio sono molto diffuse e vengono in special modo utilizzate per alimentare i ricetrasmettitori portatili VHF e UHF.

Gli accumulatori al nichel-cadmio portano scritto sull'involucro la loro capacità espressa in ampere per ora (Ah) o in milliampere per ora (mAh). La capacità è proporzionale alle dimensioni dell'elemento.

Ogni singolo elemento al Ni-Cd fornisce una tensione tipica di 1,2 V. Per ottenere tensioni più elevate si mettono in serie più elementi.

Gli accumulatori (o batterie) al Ni-Cd devono essere caricati «a corrente costante» con una intensità di corrente pari a circa 1/12 della capacità di un elemento per un tempo di carica compreso tra le 12 e le 15 ore.

Per caricare una batteria al Ni-Cd si deve conoscere la sua capacità, ad esempio 1,2 Ah, dividere per 12 questo numero trovando così la corrente di carica (1,2/12 = 0,1 A = 100 mA) e applicare questa corrente per un tempo compreso tra 12 e 15 ore.

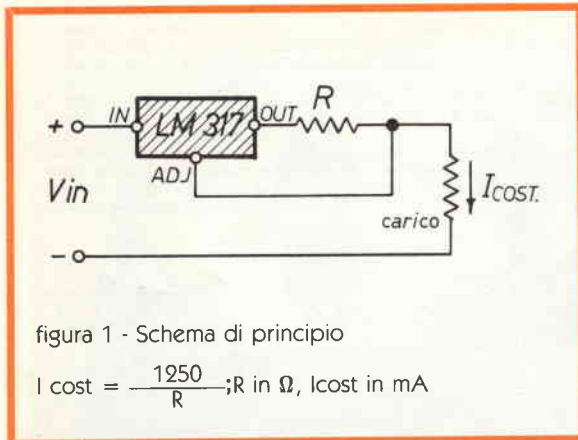
Talvolta sull'involucro è specificata la corrente di carica consigliata dal costruttore e il tempo di carica; in questo caso è bene attenersi a queste prescrizioni.

Ad esempio gli elementi al Ni-Cd per i quali ho realizzato questo caricabatterie sono del tipo «Stilo» da 450 mAh e portano stampigliata sopra il corpo una corrente di carica «consigliata» di 45 mA per un tempo di 15 h.

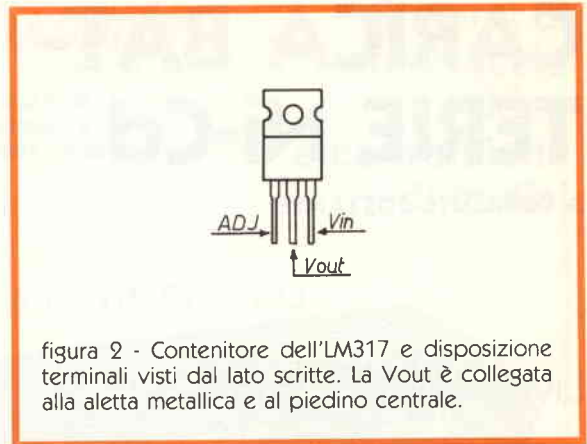
La ricarica in tempi brevi detta «rapida» è consentita solo se esplicitamente autorizzata dal costruttore.

Lo schema di principio di un generatore (alimentatore) a corrente costante con il regolatore LM 317 T è visibile nella figura 1.

figura 1 - Schema di principio

$$I\ cost = \frac{1250}{R}$$;R in Ω, Icost in mA

La intensità della correte erogata dipende dal valore della resistenza R: Icost = 1250/R, dove Icost è espressa in mA e la resistenza R in ohm.

In figura 2 è rappresentato il regolatore LM 317 visto dall'alto con l'indicazione dei terminali.

figura 2 - Contenitore dell'LM317 e disposizione terminali visti dal lato scritte. La Vout è collegata alla aletta metallica e al piedino centrale.

Lo schema elettrico completo dell'alimentatore da me realizzato è in figura 3.

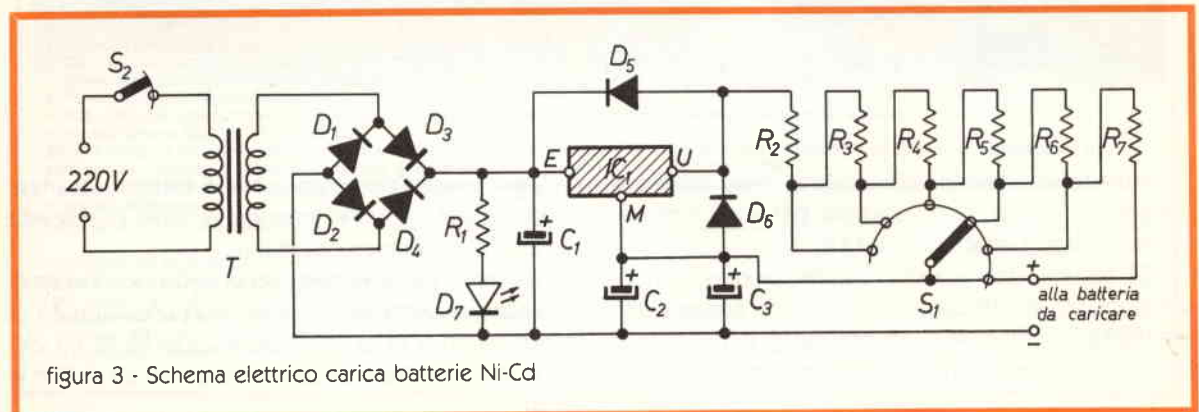
La corrente di carica viene selezionata per mezzo del commutatore S1 ed è possibile scegliere i seguenti valori 200, 150, 100, 45, 10 e 5 mA.

La corrente di 200 mA si ha quando il commutatore inserisce solo la R2 (da 6,2 Ω), ruotando il commutatore verso destra si inseriscono le altre resistenze e si ottengono gli altri valori di corrente. Col trasformatore con secondario a 12 V è possibile caricare fino a 10 elementi in serie, se si devono caricare più di 10 elementi in serie è necessario sostituire il trasformatore con un altro con tensione più elevata ad esempio da 15 a 18 V.

Utilizzando un trasformatore di potenza adeguata (20 ÷ 30 VA) è possibile variando il valore delle R2 ÷ R7 ottenere correnti fino a 1A.

In questo caso diventa indispensabile l'uso di un dissipatore di calore piuttosto grande per il regolatore LM 317 T.

Il mio alimentatore è stato montato su una basetta in bachelite del tipo o dischetti ramati fissata al pannello in alluminio del contenitore; la disposizione dei componenti è visibile nella fotografia.

figura 3 - Schema elettrico carica batterie Ni-Cd

Elenco componenti

D1 ÷ D6 = diodi al Si 1N4004 (PIV>100 - I F ≥1 A)
D7 = LED rosso
R1 = 820 Ω;
R2 = 6,2 Ω ±5% 1/2 W;
R3 = 2,2 Ω ±5% 1/2 W;
R4 = 3,9 Ω ±5% 1/2 W;
R6 = 15 Ω ±5% 1/2 W
R6 = 100 Ω ±5% 1/2 W;
R7 = 120 Ω ±5% 1/2 W.
C1 = 3000 μF 35 VL elettr.
C2 = C3 = 100 μF 35 VL elettr.
IC1 = LM 317T
S1 = commutatore 1 via - 6 pos.
S2 = interrutore a levetta 250 V~ 1 A
T = Trasformatore 5 VA - Pri = 220 V -Sec = 12 ÷ 15 V.

Il circuito, se montato correttamente, funziona «al primo colpo» in modo perfetto. La precisione dei valori di correte dipende dalla tolleranza delle resistenze R2 ÷ R7.

Collaudo

Terminato il montaggio e controllati tutti i collegamenti, si collega in uscita un voltmetro per c.c. (o il tester): la tensione misurata deve essere superiore a 13 V.

Per accertarsi del funzionamento del regolatore a corrente costante nelle varie portate è necessario un milliamperometro (o un tester) e alcune resistenze.

figura 4 - Circuito per il controllo del funzionamento a corrente costante.

Si collega l'alimentatore alla resistenza di prova R attraverso l'amperometro (figura 4); si legge il valore di corrente che deve risultare molto prossimo a quello teorico scelto ruotando S1. Si sostituisce la R con un'altra secondo la tabella e si controlla che la corrente misurata dal milliamperometro si mantenga pressoché invariata.

Tabella per il collaudo delle varie portate

Portata (mA)	1° misura R	2° misura R
200	47 Ω 3 W	27 Ω 3 W
100	100 Ω 3 W	47 Ω 3 W
45	180 Ω 1 W	100 Ω 1 W
10	680 Ω 1/2 W	330 Ω 1/2 W
5	1200 Ω1/2 W	680 Ω 1/2 W

Bibliografia

Voltage regulator - Handbook - 1980 National Semic.

RICEVITORE REDIFON MOD. R50 M.

Umberto Bianchi,
I1BIN

Descrizione di ricevitore surplus della Marina Inglese che, in 8 gamme, copre le frequenze da 13,5 kHz a 26 kHz e da 95 kHz a 32 MHz, con 14 valvole.

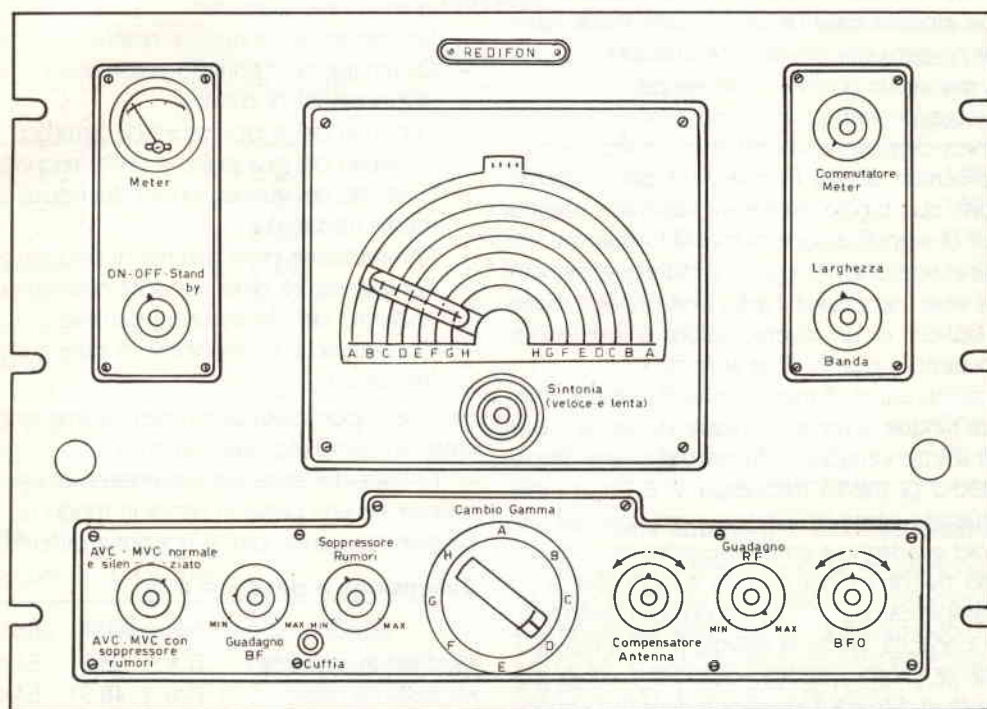



figura 1 - Pannello frontale REDIFON R 50 M

Il mondo del surplus radio è assimilabile a un pozzo profondo: quando si è convinti di averlo completamente svuotato, nel giro di una notte una nuova vena ha pensato a riportare l'altezza dell'acqua al giusto livello.

Questo articolo è stato stilato grazie alla collaborazione di un amico della provincia di Taranto, Vincenzo Galloni, 7 KVG, che, fortunato lui, è riuscito a mettere le mani su un cospicuo numero di ricevitori della marina inglese, di buone caratteristiche e che fino a ora non erano mai stati descritti su riviste di divulgazione tecnica per radiodilettanti.

L'articolo viene anche proposto con lo scopo di spronare l'iniziativa dei possessori di questo tipo di apparato che, secondo quanto afferma l'amico Vincenzo, dovrebbe essere presente in buon numero sul mercato italiano del surplus, essendo stato da poco sostituito con altri modelli, nel suo impiego originale. Infatti con poche ma intelligenti modifiche dovrebbe essere in grado di assolvere a ogni esigenza radiodilettantistica quale, a esempio, la ricezione stabile dei segnali trasmessi in SSB.

Ebbene queste modifiche le lascio all'iniziativa creativa dei lettori, promettendo la pubblicazione

delle soluzioni più interessanti che perverranno, arricchendo in questo modo la conoscenza di questo ricevitore.

Il REDIFON R 50 M, per la sua ampia copertura di banda è in grado di soddisfare pienamente anche quei radiodilettanti che si dilettano nella ricezione di stazioni in onda lunga e media, oltre beninteso di quelle che irradiano in onda corta.

È un ricevitore di tipo supereterodina in grado di ricevere segnali in AM e CW trasmessi sulle frequenze comprese fra i 13,5 kHz e i 26 kHz e fra i 95 kHz e i 32 MHz, suddivise in 8 gamme. Le caratteristiche di questo ricevitore rispondono ai requisiti elencati nella parte n° 2 della seconda lista della norme del Ministero dei Trasporti sulla navigazione mercantile (parte radio) del 1952 e ha inoltre ricevuto il certificato di approvazione emesso dalla Direzione delle Poste; questo a garanzia della sua elevata attendibilità nelle prestazioni e per la sua notevole robustezza.

Il ricevitore, progettato in modo canonico secondo la tecnica degli anni 50÷60, è costituito da due stadi amplificatori di alta frequenza e da un esodo mescolatore, con triodo oscillatore separato, seguito da tre stadi di amplificazione di media frequenza. Per la notevole estensione della gamma di frequenze ricevibili, si è resa necessaria l'adozione, in due delle gamme ricevibili, di un diverso valore di media frequenza, rispetto a quello delle altre sei.

In entrambi i canali di media frequenza è possibile disporre di cinque diverse larghezze di banda e per le due più strette vengono utilizzati dei quarzi. Dopo l'ultimo stadio di media frequenza vi è un doppio diodo impiegato come rettificatore per il controllo automatico del guadagno e come rivelatore del segnale. L'uscita del rivelatore del segnale è connessa a un pentodo amplificatore che, con accoppiamento a resistenza e capacità, pilota la valvola finale a fascio. È pure presente un altro doppio diodo che agisce come limitatore di disturbi. La tensione della regolazione automatica della sensibilità (CAV) agisce sul guadagno dei due stadi amplificatori di alta frequenza e su quello dei primi due stadi amplificatori di media frequenza.

Un ulteriore stadio provvede a fornire il ricevitore di un oscillatore a battimento di elevata stabilità che consente una facile ricezione dei segnali telegrafici trasmessi in onde persistenti (CW) e, con un po' di «manico», anche dei segnali trasmessi in SSB.

Un circuito di selenziamento consente di usare questo ricevitore in unione a un trasmettitore. L'alimentazione avviene con l'utilizzo di un rettificatore a due semionde seguito da un filtro di livellamento a induttanza e capacità. Una valvola al neon stabilizza infine la tensione continua dell'oscillatore e della griglia schermo della valvola convertitrice di frequenza.

È pure prevista l'alimentazione in continua con un convertitore rotante da impiegarsi in serie all'alimentazione da rete.

Caratteristiche di progetto e descrizione comandi

Osservando il frontale del ricevitore si noterà:

- Controllo di sintonia diretto e a spostamento micrometrico.
- Ampia scala interamente visibile a scala a elevata discriminazione per la lettura della lunghezza d'onda.
- Commutatore: oscillatore a battimenti — stand-by (attesa) - silenziamento.
- Strumento di controllo e relativo commutatore.
- Commutatore: controllo automatico di guadagno -soppressore di disturbi.
- Controllo del soppressore di disturbo.
- Controllo del guadagno e della frequenza audio.
- Controllo del guadagno dell'alta frequenza e della media frequenza.
- Commutatore della gamma di frequenza.
- Compensatore della capacità d'antenna.
- Controllo dell'oscillatore a battimenti.
- Commutatore di larghezza di banda della media frequenza.

Vi è la possibilità di ottenere, come prima accennato, un completo silenziamento.

La linea del controllo automatico del guadagno è collegata a una presa in uscita in modo da poter impiegare l'apparato per la ricezione differenziale.

Dimensione e peso (cm e kg)

	Alt.	Largh.	Prof.	Peso
Modello in mobiletto	37,6	53,5	54,6	40,5
Modello da telaio	31,8	48,3	54,6	23,6
Alimentatore in c.a.	15,8	43,2	17,8	11,4

Valvole impiegate nel ricevitore

V1 e V2	Amplificatrici RF	EF 39
V3	Convertitrice	ECH 35
V4	Oscillatrice	L 63
V5 - V6 - V7	Amplificatrice MF	EF 39
V8	Oscillatrice a battimenti	EF36 o EF37A
V9	Rivelatrice e rettif.CAV	EB34 o 6H6
V10	Limitatrice di disturbi	EB34 o 6H6
V11	Amplificatore BF	EF36 o EF37A
V12	Amplificatrice di uscita	6V6

Valvole impiegate nell'alimentatore

V1	Stabilizzatrice al neon	S 130
V2	Rettificatrice	5 Z 4

Gamme di frequenza

Gamma A: 15,5 ÷ 32MHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma B: 7,7 ÷ 16MHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma C: 3,8 ÷ 8MHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma D: 1,5 ÷ 4MHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma E: 585 ÷ 1550kHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma F: 240 ÷ 600kHz: Valore di M.F. 110 kHz
Gamma G: 95 ÷ 250kHz: Valore di M.F. 465 kHz
Gamma H: 13,5 ÷ 26kHz: Valore di M.F. 110 kHz

Circuito di ingresso

Per le gamme A-B-C : sbilanciato 75 Ω
Per le gamme D ÷ H : da 200 a 600 pF.

Sensibilità, discriminazione di immagine e rapporti di risposta della media frequenza

I dati sopra indicati vengono riportati nella tabella che segue.

La sensibilità viene riferita a un'uscita di 50 mW con un rapporto fra segnale e disturbo di 10 dB e con la larghezza di banda prevista alla posizione n° 3. A 22 kHz le cifre fornite valgono per la larghezza di banda ottenuta nella posizione 2.

L'antenna fittizia impiegata nella misura è di 300 pF per le frequenze superiori a 4 MHz e 80 Ω per le frequenze inferiori a 4 MHz. Il segnale iniettato deve essere modulato a 400 Hz con profondità pari al 30%.

Tabella 1

Frequenza	Sensibilità con onda persistente	Sensibilità con onda persistente modulata	Discriminazione di immagine	Rapporto di risposta della media frequenza
25 MHz	< 1,0 μV	< 1,0 μV	40 dB	> 100 dB
15 MHz	< 1,0 μV	1,5 μV	51 dB	> 100 dB
8 MHz	< 1,0 μV	2,0 μV	71 dB	> 100 dB
4 MHz	< 1,0 μV	2,5 μV	92 dB	> 100 dB
2 MHz	< 1,0 μV	2,5 μV	> 100 dB	> 100 dB
1500 kHz	1,5 μV	5,0 μV	> 100 dB	> 100 dB
600 kHz	1,5 μV	4,0 μV	94 dB	85 dB
250 kHz	5,0 μV	18 ,0 μV	> 100 dB	> 100 dB
100 kHz	4,0 μV	15,0 μV	> 100 dB	> 100 dB
22 kHz	3,0 μV	—	> 100 dB	75 dB

Selettività

Media frequenza di 110 kHz:

Attenuazione	Larghezza totale di banda in kHz Posizioni del commutatore				
	1	2	3	4	5
6 dB	—	1,2	4	10	12
30 dB	1	4,5	8	13	16
60 dB	6	8	12	18	21

Media frequenza di 465 kHz:

Attenuazione	Larghezza totale di banda in kHz Posizione del commutatore				
	1	2	3	4	5
6 dB	—	1,2	4,5	12	17
30 dB	0,8	4	11	20	25
60 dB	6	8	18	27	32

Regolazione automatica della sensibilità

La curva caratteristica della regolazione automatica della sensibilità (chiamata impropriamente, ma oramai universalmente, controllo automatico di volume o CAV), viene indicata nella figura 2 ed è stata misurata a 2 MHz con la larghezza di banda n° 3.

Un aumento di 2 dB in entrata determina un miglioramento del rapporto S/D di circa 19 dB. Le costanti di tempo su «regolamentazione automatica della sensibilità» sono di circa 0,1 secondi per la carica e la scarica. Su «soppressione del disturbo -CAV», esse sono di 0,1 e di 1,0 secondi rispettivamente.

Stabilità

Con una pre-accensione compresa fra i cinque e i dieci minuti, la frequenza dell'oscillatore non varia di più di una parte su 10^4 nella banda fra 1,5 e 25 MHz. Per frequenze inferiori a 1,5 MHz la stabilità è dell'ordine di 3 parti su 10^4 e dopo il pre-riscaldimento suindicato, lo slittamento diviene trascurabile. Fluttuazioni contenute entro il 5% nella tensione di alimentazione non alterano i valori indicati.

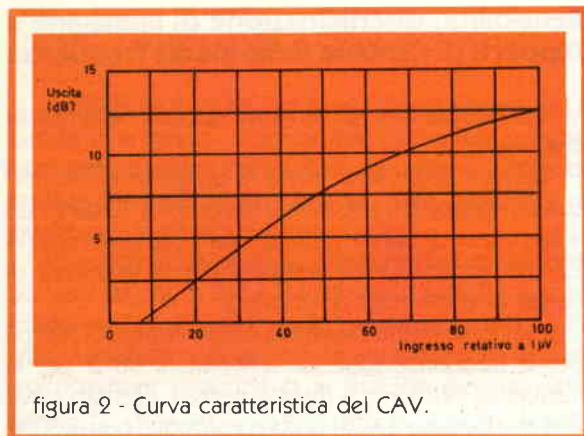



figura 2 - Curva caratteristica del CAV.

Manutenzione

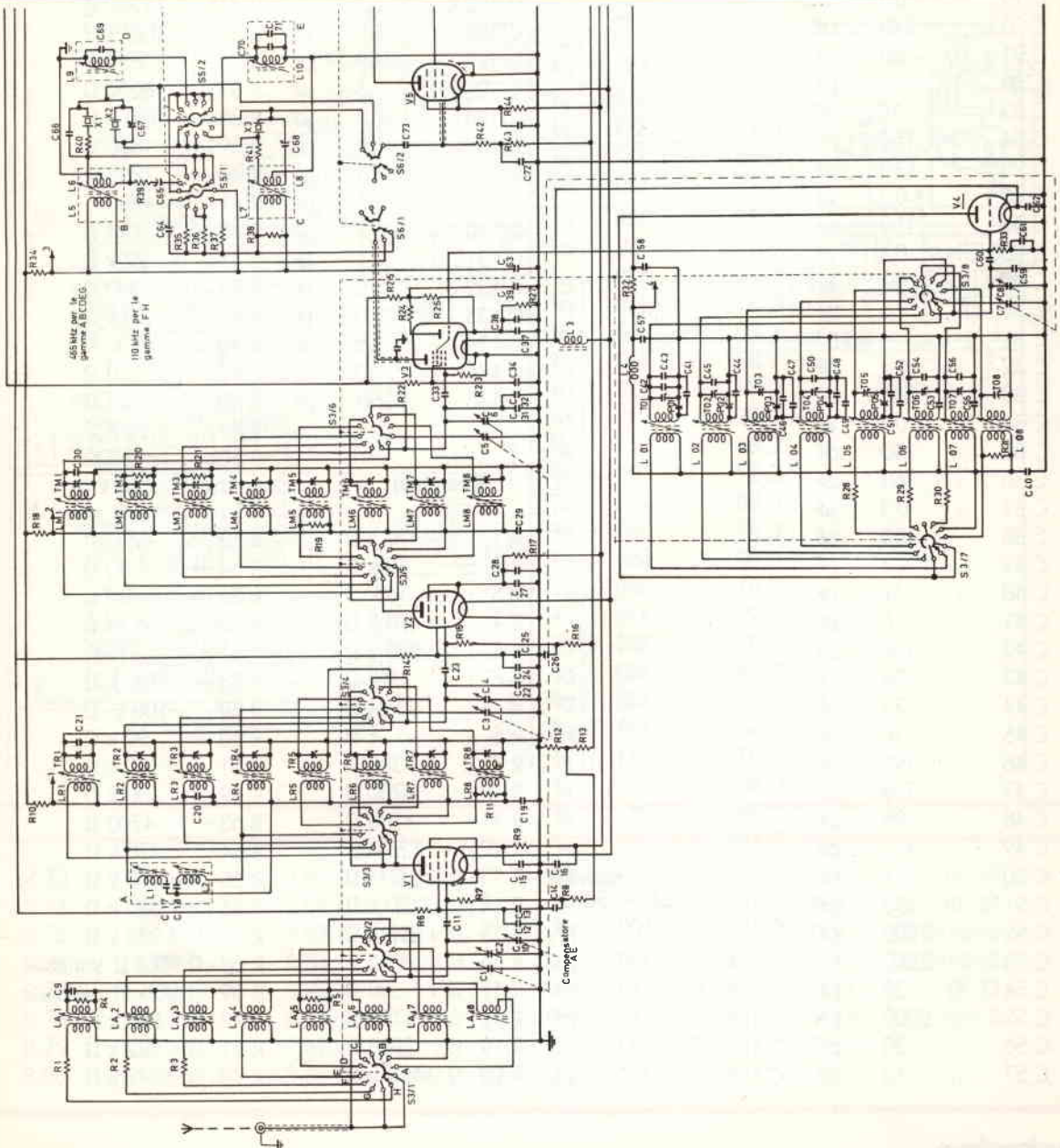
Allo scopo di poter rapidamente valutare lo stato di efficienza del ricevitore viene riportata una tabella con l'indicazione delle letture medie eseguite con lo strumento indicatore, in assenza di segnale in entrata, con il controllo del guadagno delle sezioni alta e media frequenza al massimo e con il commutatore di banda sulla posizione E.

Oltre ai suddetti controlli, il costruttore propone la verifica delle tensioni e dei valori resistivi da effettuarsi con uno strumento con fondo scala di 400 volt per i potenziali anodici e di schermo e di 10 volt per quelli catodici. È importante rammentare di spegnere il ricevitore prima di misurare i valori resistivi.

Posizione del commutatore dello strumento	Fondo scala	Letture medie
V1 - corrente anodica	10 mA	5,7 mA
V2 - corrente anodica	10 mA	5,7 mA
V3 - corrente anodica	10 mA	2,8 mA
V4 - corrente anodica	10 mA	4,0 mA
Accordo	10 mA	5,7 mA
V5 - corrente anodica	10 mA	5,7 mA
V6 - corrente anodica	10 mA	5,7 mA
V7 - corrente anodica	10 mA	5,7 mA
V8 - corrente anodica	3 mA	0,4 mA
V11	10 mA	1,8 mA
Alta tensione (V)	300 volt	280 volt
V12 - corrente anodica	100 mA	37 mA

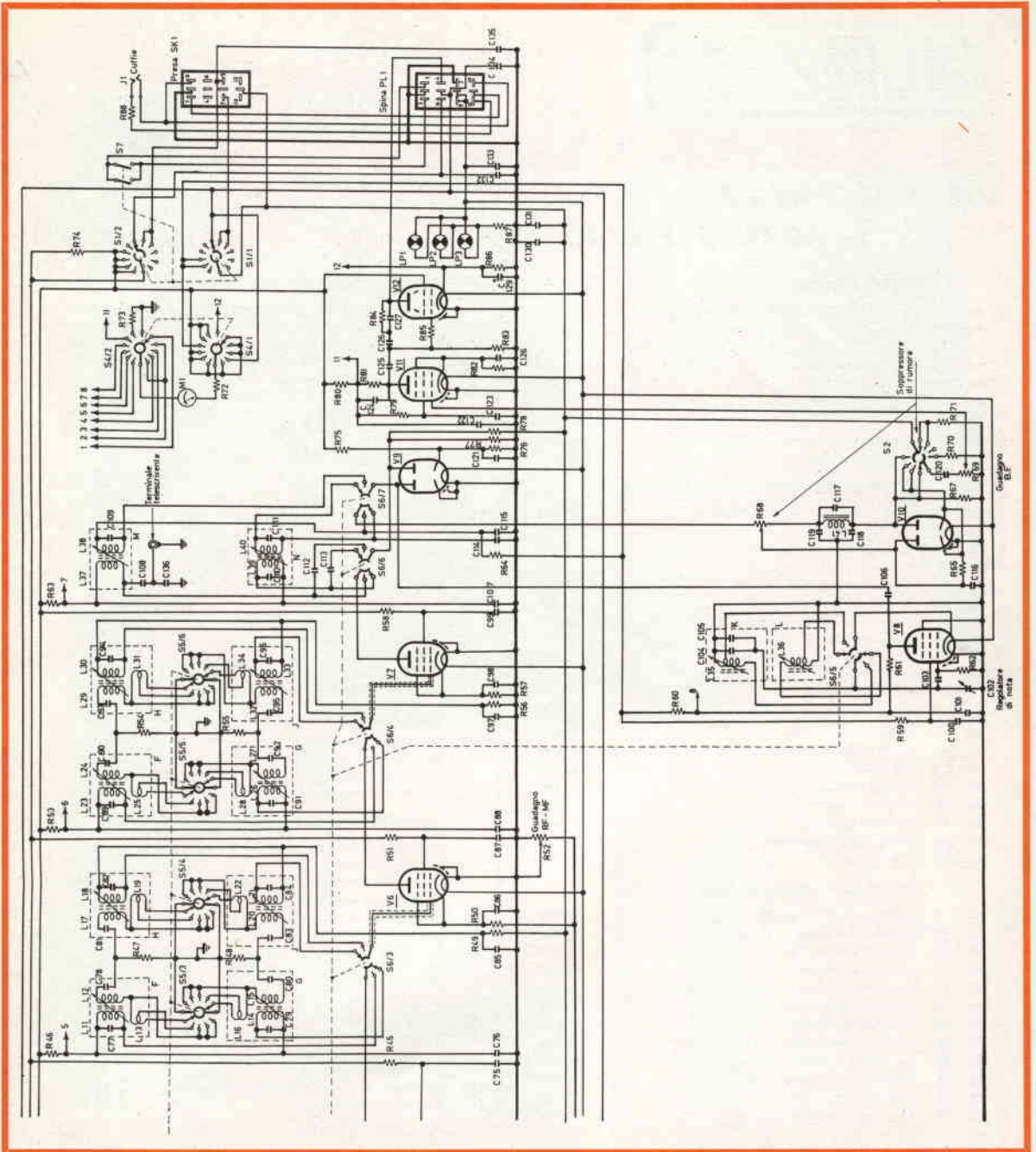
VALVOLE		V 1-2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 11	V 12
Anodo	Volt rispetto al telaio	250 V	250 V	95 V	250 V	250 V	250 V	70 V	70 V	270 V
	Ohm rispetto alla linea di alta tensione	4,7 k Ω	4,7 k Ω	4,7 k Ω	4,7 k Ω	4,7 k Ω	4,7 k Ω	122 k Ω	105 k Ω	(*)
Schermo	Volt rispetto al telaio	95 V	105 V	—	95 V	95 V	95 V	45 V	130 V	280 V
	Ohm rispetto alla linea di alta tensione	10 k Ω	4,7 k Ω	—	10 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	100 k Ω	155 k Ω	0
Catodo	Volt rispetto al telaio	2,4 V	2,4 V	0	2,4 V	2,4 V	2,4 V	0	4,8 V	18 V
	Ohm rispetto al telaio	330 Ω	150 Ω	0 0	330 Ω	330 Ω	330 Ω	0 0	3,3 k Ω	470 k Ω
Griglia	Ohm rispetto al telaio	—	—	65 k Ω	—	—	—	100 k Ω	100 k Ω	470 k Ω
Alta tensione principale: 280V.- alta tensione stabilizzata 114V.- corrente di alta tensione: 100 mA										

(*) Il circuito risulta aperto quando il ricevitore è spento; quando è acceso vi sono 180 Ω (togliere la spina della linea per misurare).

Condensatori	bobine:		
- RF -	— Oscillatore -	- Mescolatore -	- Compensatori - - oscillatore -
TR 1 : 3 ÷ 30 pF	TO 1 : 3 ÷ 30 pF	TM 1 : 3 ÷ 30 pF	PO 1 : 4,8 ÷ 100 pF
TR 2 : 3 ÷ 30 pF	TO 2 : 3 ÷ 30 pF	TM 2 : 2 ÷ 8 pF	PO 2 : 4,8 ÷ 100 pF
TR 3 : 3 ÷ 30 pF	TO 3 : 3 ÷ 30 pF	TM 3 : 3 ÷ 30 pF	PO 3 : 4,8 ÷ 100 pF
TR 4 : 3 ÷ 30 pF	TO 4 : 3 ÷ 30 pF	TM 4 : 2 ÷ 8 pF	PO 4 : 4,8 ÷ 100 pF
TR 5 : 3 ÷ 30 pF	TO 5 : 2 ÷ 8 pF	TM 5 : 3 ÷ 30 pF	PO 5 : 4,8 ÷ 100 pF
TR 6 : 3 ÷ 30 pF	TO 6 : 3 ÷ 30 pF	TM 6 : 3 ÷ 30 pF	
TR 7 : 3 ÷ 30 pF	TO 7 : 3 ÷ 30 pF	TM 7 : 3 ÷ 30 pF	
TR 8 : 3 ÷ 30 pF	TO 8 : 2 ÷ 8 pF	TM 8 : 3 ÷ 30 pF	

Condensatori

C1 ÷ 8 : 14 ÷ 224 pF
C 9 : 33 pF
C 10 : 3,8 ÷ 50 pF
C 11 : 150 pF
C 12 : 150 pF
C 13 : 0,1 μF
C 14 : 0,1 μF
C 15 : 270 pF
C 16 : 0,1 μF
C 17 : 420 pF
C 18 : 420 pF
C 19 : 0,1 μF
C 20 : 270 pF
C 21 : 68 pF
C 22 : 5 pF
C 23 : 10 nF
C 24 : 150 pF
C 25 : O,1 μF
C 26 : 0,1 μF
C 27 : 150 pF
C 280 : 0,1 μF
C 29 : 0,1 μF
C 30 : 68 pF
C 31 : 3 ÷ 30 pF
C 32 : 5 pF
C 33 : 150 pF
C 34 : 0,1 μF
C 35 : 150 pF
C 36 : 360 pF
C 37 : 0,1 μF
C 38 : 150 pF
C 39 : 1 nF
C 40 : 10 nF
C 41 : 16 pF
C 42 : 100 pF
C 43 : 32 pF
C 44 : 33 pF
C 45 : 10 pF
C 46 : 190 pF
C 47 : 750 pF
C 48 : 95 pF
C 49 : 370 pF
C 50 : 5 pF
C 51 : 250 pF
C 52 : 1250 pF
C 53 : 3560 pF
C 54 : 30 pF
C 55 : 2000 pF
C 56 : 30 pF
C 57 : 10 pF
C 58 : 10 pF
C 59 : 5 pF
C 60 : 150 pF
C 61 : 10 pF
C 62 : 10 pF
C 63 : 0,1 μF
C 64 : 3 ÷ 30 pF
C 65 : 2 ÷ 8 pF
C 66 : 5 pF
C 67 : 2 ÷ 8 pF
C 68 : 3 ÷ 30 pF
C 69 : 100 pF
C 70 : 330 pF
C 71 : 33 pF
C 72 : 10 nF
C 73 : 150 pF
C 74 : 0,1 μF
C 75 : 0,1 μF
C 76 : 0,1 μF
C 77 : 360 pF
C 78 : 360 pF
C 79 : 330 pF
C 80 : 330 pF
C 81 : 360 pF
C 82 : 360 pF
C 83 : 330 pF
C 84 : 330 pF
C 85 : 10 nF
C 86 : 0,1 μF
C 87 : 0,1 μF
C 88 : 0,1 μF
C 89 : 360 pF
C 90 : 360 pF
C 91 : 330 pF
C 92 : 330 pF
C 93 : 360 pF
C 94 : 360 pF
C 95 : 330 pF
C 96 : 330 pF
C 97 : 0,1 μF
C 98 : 0,1 μF
C 99 : 0,1 μF
C 100 : 0,1 μF
C 101 : 0,1 μF
C 102 : 3,8 ÷ 50 pF
C 103 : 100 pF
C 104 : 330 pF
C 105 : 33 pF
C 106 : 10 pF
C 107 : 0,1 μF
C 108 : 360 pF
C 109 : 360 pF
C 110 : 330 pF
C 111 : 330 pF
C 112 : 150 pF
C 113 : 12 pF
C 114 : 470 pF
C 115 : 150 pF
C 116 : 0,1 μF
C 117 : 150 pF
C 118 : 680 pF
C 119 : 680 pF
C 120 : 10 nF
C 121 : 0,1 μF
C 122 : 0,1 μF
C 123 : 0,1 μF
C 124 : 150 pF
C 125 : 5 nF
C 126 : 0,1 μF
C 127 : 68 pF
C 128 : 50 pF
C 129 : 50 pF
C 130 : 0,1 μF
C 131 : 0,1 μF
C 132 : 10 nF
C 133 : 10 nF
C 134 : 10 nF
C 135 : 10 nF
C 136 : 3560 pF

Resistori

R 1 : 10 k Ω
R 2 : 10 k Ω
R 3 : 10 k Ω
R 4 : 470 k Ω
R 5 : 220 k Ω
R 6 : 10 k Ω
R 7 : 1 M Ω
R 8 : 47 k Ω
R 9 : 330 Ω
R 10 : 4700 Ω
R 11 : 4700 Ω
R 12 : 1,5 M Ω
R 13 : 1,5 M Ω
R 14 : 10 k Ω
R 15 : 220 k Ω
R 16 : 47 k Ω
R 17 : 330 Ω
R 18 : 4700 Ω
R 19 : 2200 Ω
R 20 : 100 k Ω
R 21 : 100 k Ω
R 22 : 4700 Ω
R 23 : 1 M Ω
R 24 : 1500 Ω
R 25 : 10 k Ω
R 26 : Thermistore
R 27 : 150 Ω
R 28 : 470 Ω
R 29 : 330 Ω
R 30 : 100 Ω
R 31 : 2200 Ω
R 32 : 4700 Ω
R 33 : 68 k Ω
R 34 : 4700 Ω
R 35 : 120 k Ω
R 36 : 22 k Ω
R 37 : 6200 Ω
R 38 : 150 k Ω
R 39 : 1800 Ω
R 40 : 1800 Ω
R 41 : 4700 Ω
R 42 : 1 M Ω
R 43 : 22 k Ω
R 44 : 330 Ω
R 45 : 10 k Ω
R 46 : 4700 Ω
R 47 : 10 Ω
R 48 : 27 Ω
R 49 : 22 k Ω
R 50 : 330Ω
R 51 : 10 kΩ
R 52 : 5 k Ω variabile
R 53 : 4700 Ω
R 54 : 10 Ω
R 55 : 30 Ω
R 56 : 1 M Ω
R 57 : 330 Ω
R 58 : 100 k Ω
R 59 : 100 k Ω
R 60 : 22 k Ω
R 61 : 100 k Ω
R 62 : 100 k Ω
R 63 : 4700 Ω
R 64 : 470 k Ω
R 65 : 510 k Ω
R 66 : 680 k Ω
R 67 : 33 k Ω
R 68 : 50 k Ω variabile
R 69 : 100 k Ω variabile
R 70 : 150 k Ω
R 71 : 22 k Ω
R 72 : 42 k Ω

R 73 :	250 k Ω	R 81 :	100 k Ω
R 74 :	20 k Ω	R 82 :	3300 Ω
R 75 :	100 k Ω	R 83 :	470 k Ω
R 76 :	3300 Ω	R 84 :	1,5 M Ω
R 77 :	3 M Ω	R 85 :	1 k Ω
R 78 :	100 k Ω	R 86 :	470 Ω
R 79 :	150 k Ω	R 87 :	1 Ω
R 80 :	4700 Ω	R 88 :	680 Ω

Valvole

V 1 :	EF 39	V 7 :	EF 39
V 2 :	EF 39	V 8 :	EF 37
V 3 :	ECH 35	V 9 :	EB 34/6H6
V 4 :	L 63	V 10 :	EB 34/6H6
V 5 :	EF 39	V 11 :	EF 37
V 6 :	EF 39	V 12 :	6 V 6

SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

LISTINO PREZZI ARTICOLI ELSE KIT

OTTOBRE 84

EFFETTI LUMINOSI

RS	1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 29.500
RS	10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 38.000
RS	48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 43.000
RS	53	Luci psiche. con microfono 1 via 1500W	L. 23.000
RS	58	Strobo intermittenza regolabile	L. 13.500
RS	74	Luci psiche. con microfono 3 vie 1500W/canale	L. 42.000
RS	113	Semaforo elettronico	L. 32.500
RS	114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 39.000
RS	117	Luci stroboscopiche	L. 44.000

APP. RICEVENTI - TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS	6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 11.500
RS	16	Ricevitore AM didattico	L. 11.500
RS	40	Microricevitore FM	L. 13.500
RS	52	Prova quarzi	L. 11.000
RS	68	Trasmettitore FM 2W	L. 23.000
RS	102	Trasmettitore FM radiospia	L. 17.500
RS	112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS	119	Radiomicrofono FM	L. 16.000
RS	120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 14.000

EFFETTI SONORI

RS	18	Sirena elettronica 30W	L. 21.500
RS	22	Distorsore per chitarra	L. 14.000
RS	44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 11.500
RS	71	Generatore di suoni	L. 21.000
RS	80	Generatore di note musicali programmabile	L. 28.500
RS	90	Truccavoce elettronico	L. 22.000
RS	99	Campana elettronica	L. 21.000
RS	100	Sirena elettronica bitonale	L. 19.000
RS	101	Sirena italiana	L. 14.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS	8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 24.500
RS	15	Amplificatore BF 2W	L. 9.500
RS	19	Mixer BF 4 ingressi	L. 23.500
RS	26	Amplificatore BF 10W	L. 13.500
RS	27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 9.000
RS	29	Preamplificatore microfonico	L. 11.500
RS	36	Amplificatore BF 40W	L. 25.000
RS	38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 26.000
RS	39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 29.500
RS	45	Metronomo elettronico	L. 8.000
RS	51	Preamplificatore HI-FI	L. 23.500
RS	55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 13.000
RS	61	Vu-meter a 8 LED	L. 22.500
RS	72	Booster per autoradio 20W	L. 21.000
RS	73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 38.000
RS	78	Decoder FM stereo	L. 15.500
RS	84	Interfonico	L. 21.500
RS	85	Amplificatore telefonico	L. 24.500
RS	89	Fader automatico	L. 14.500
RS	93	Interfono per moto	L. 26.500
RS	105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 27.500
RS	108	Amplificatore BF 5W	L. 11.500
RS	115	Equalizzatore parametrico	L. 24.500
RS	124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 28.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS	5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 26.500
RS	11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 11.000
RS	31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 15.000
RS	65	Inverter 12 ÷ 220V 100Hz 60W	L. 29.000
RS	75	Carica batterie automatico	L. 21.500
RS	86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 13.500
RS	96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 22.500
RS	116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 31.500

ACCESSORI PER AUTO

RS	46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 11.000
RS	47	Variatore di luce per auto	L. 14.000
RS	50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 18.000
RS	54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 19.000
RS	62	Luci psichedeliche per auto	L. 30.000
RS	64	Antifurto per auto	L. 34.000
RS	66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 32.500
RS	76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 16.000
RS	95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 8.000
RS	103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 29.500
RS	104	Riduttore di tensione per auto	L. 9.500
RS	107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 13.500
RS	122	Controllo batteria e generatore auto a display	L. 15.000

TEMPORIZZATORI

RS	56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 41.000
RS	63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 20.500
RS	81	Foto timer (solid state)	L. 25.000
RS	123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 18.500

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS	9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 9.000
RS	14	Antifurto professionale	L. 39.500
RS	57	Commutatore elettronico di emergenza	L. 15.000
RS	59	Scaccia zanzare elettronico	L. 13.000
RS	67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 14.500
RS	70	Giardiniere elettronico	L. 9.000
RS	82	Interruttore crepuscolare	L. 22.000
RS	83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 14.500
RS	87	Relè fonico	L. 24.000
RS	91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 25.500
RS	97	Esposimetro per camera oscura	L. 31.500
RS	98	Commutatore automatico di alimentazione	L. 13.000
RS	106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 44.500
RS	109	Serratura a combinazione elettronica	L. 33.000
RS	118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 35.500
RS	121	Prova riflessi elettronico	L. 49.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS	35	Prova transistor e diodi	L. 17.000
RS	43	Carica batterie al Ni - Cd regolabile	L. 24.000
RS	92	Fusibile elettronico	L. 18.000
RS	94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 13.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS	60	Gadget elettronico	L. 15.000
RS	77	Dado elettronico	L. 21.500
RS	79	Totocalcio elettronico	L. 16.000
RS	88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 24.500
RS	110	Slot machine elettronica	L. 31.000
RS	111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 36.000

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. – tel. (010) – 603679 – 602262
direzione e uff. tecnico via L. CALDA 33/2 – 16153 SESTRI P. (GE).

Chinto Alberto Bianco

LA TELEVISIONE DAL SATELLITE

supplemento ELETTRONICA FLASH n° 1/85

Se ne parla da molto tempo. In una vecchia rivista di 30 anni fa si poteva già vedere un disegno che rappresentava la Terra con 3 satelliti in orbita equatoriale, collegati fra di loro e con le stazioni terrestri mediante onde elettromagnetiche.

Allora era ancora fantascienza. In questi ultimi anni però qualcosa di concreto è già stato realizzato. Tutte le sere prima del telegiornale possiamo vedere le fotografie dell'Europa e del Nord Africa con spirali di nubi destrorse e sinistrose in base alle quali ci dicono che tempo farà. Satelliti per telecomunicazioni sono già operativi e allo stato sperimentale sono già irradiati programmi per il pubblico.

Molti articoli tecnici sono stati pubblicati qua e là illustrando vari sistemi riceventi. Ma avete mai pensato a tutto ciò che esiste tra la telecamera e il ricevitore passando per il satellite? Abbiate un pò di pazienza e qui di seguito vi diremo tutto.

Bibliografia

— SCIENZA e VITA - Numero speciale "L'ASTRONAUTICA" 1953
— RADIODIFFUSION - TELEVISION - n. 79 settebre/ottobre/novembre 1983
— RADIO PLANS = numeri = 431 ottobre 1983 - 432 novembre 1983
433 dicembre 1983 - 434 gennaio 1984 - 435 febbraio 1984 - 436 marzo 1984

Conclusione

Durante l'anno 1983 è stata portata a termine la fase di pianificazione della radiodiffusione da satellite nella banda dei 12 GHz. Per ogni nazione il piano di frequenze ha assegnato i canali da utilizzare, tenendo conto delle caratteristiche geografiche di ciascuna di esse.

Nel futuro (ancora lontano) è prevista l'utilizzazione di altre bande di frequenze (40,5 ÷ 42,4 GHz e 84 ÷ 86 GHz). Sarà necessario però, un notevole progresso nel campo delle microonde e inoltre dovranno essere fatti altri piani di canalizzazione.

Intanto la TVDS è già una realtà negli Stati Uniti e nel Canadà sulla banda 3,5 ÷ 6 GHz. I segnali emessi sono ricevuti in Inghilterra da radioamatori appassionati di DX-TV.

In Europa sono già ricevibili i segnali trasmessi dai seguenti satelliti:

— OTS* = 10° OVEST - 11,7 GHz - Antenne 2 } Francia
— SYMPHONIE * = 11,6° OVEST - 4 GHz - TDF_1 } Francia
— GORIZONT = 0,7 e 4 GHz - programma russo

* Ricevibili in quasi tutta Europa e Nord-Africa.

LA RADIODIFFUSIONE DIRETTA DA SATELLITE

Premessa

Si descrivono in questo fascicolo le caratteristiche di un sistema di radiodiffusione diretta da satellite. Lo scopo non è quello di illustrare soltanto il sistema ricevente con la sua parabola e il suo convertitore perchè al momento della fase operativa di questo sistema di radiodiffusione, il materiale reperibile oggi, eccezione fatta per la parabola, sarà quasi sicuramente superato da una tecnologia in continuo e rapido progresso.

Si insisterà piuttosto sulle caratteristiche generali del sistema onde dare al lettore una visione d'insieme chiara e di facile comprensione. Si ritiene che, in questo modo, le grandi linee della televisione diretta da satellite (TVDS) saranno bene impresse nella memoria di chi avrà la pazienza di leggere.

1) Perchè il satellite

Nei confronti della TVDS, le attuali reti di radiodiffusione presentano non pochi inconvenienti che si descrivono qui di seguito.

La maggior parte dei teleutenti non si pone certo molti interrogativi sui mezzi tecnici messi in opera per permettere loro di usufruire di questa visione sul mondo, costituita dallo schermo del loro televisore; ma chiunque abbia qualche conoscenza di tecnica radiotelevisiva, sarà in grado di farsi una idea della serie di installazioni esistenti fra la telecamera e il televisore.

L'ultima parte della catena è costituita dagli impianti trasmittenti che, opportunamente pilotati consentono di diffondere, nelle zone da servire, i segnali che trasportano l'informazione delle immagini e dei suoni. Quest'ultima parte utilizza la tecnica delle altre frequenze e opera nelle bande I - II - III (VHF) e IV - V (UHF). La propagazione di questi segnali si limita praticamente alla visibilità ottica o poco più. Sono infatti del tutto trascurabili le zone servite per diffrazione e/o riflessione. Da quest'ultimo fatto nasce la necessità di installare molte centinaia di impianti trasmittenti collegati fra di loro, specie in un paese dall'orografia tormentata come il nostro.

Per far sì che ogni impianto possa servire delle aree il più estese possibile è indispensabile installarlo in posti molto elevati e quindi difficilmente raggiungibili. Per ogni ripetitore occorrono strada di accesso ed elettrodotto, sovente lunghi alcuni chilometri. (Recentemente, per gli impianti più piccoli, sono stati utilizzati pannelli solari).

Inoltre queste apparecchiature hanno bisogno di manutenzione da parte di tecnici specializzati e dotati di strumentazione molto sofisticata anche se in questi ultimi anni le nuove tecniche costruttive hanno notevolmente aumentato l'affidabilità degli impianti trasmittenti.

Nonostante tutti questi sforzi (si pensi alle migliaia di impianti esistenti in Italia fra la RAI e le TV commerciali) alcune centinaia di migliaia di cittadini sono tuttora privi del servizio televisivo. Inoltre fra gli utenti cosiddetti serviti, la qualità del segnale non è sempre buona e molti si devono accontentare di immagini di qualità scadente a causa delle interferenze fra stazioni sempre più numerose e a causa della orografia del territorio che fa sì che l'impianto trasmittente più vicino non sia sempre in vista. Inoltre anche nelle zone pianeggianti il fatto che la Terra sia sferica fa sì che anche con impianti posti in alto non sia possibile far servizio oltre un certo limite costituito dall'orrizzonte radio-elettrico.

È da notare inoltre che le interferenze non provengono soltanto da stazioni relativamente vicine che operano su canali non compatibili con quello ricevuto. Infatti durante la primavera/estate i segnali irradiati da trasmettitori che operano in banda I sono rilessi al suolo dallo strato E sporadico e superano così distanze di alcune migliaia di chilometri. Questaz propagazione accidentale e salutaria è ben conosciuta dagli amatori del DX-TV.

L'ideale sarebbe quindi di poter installare l'impianto trasmittente a una quota tale che l'intero paese sia in vista.

Ed è qui che ci vengono in aiuto i satelliti che dall'altezza della loro orbita abbracciano vaste proporzioni della superficie terrestre.

Il primo esperimento di telecomunicazioni da satellite fu effettuato nella notte dal 10 al 11 luglio 1962 col satellite TELSTAR. Però il collegamento (fra America ed Europa) non potè durare più di una decina di minuti perchè, vista la quota piuttosto bassa (si fa per dire), la velocità del satellite era tale da farlo scomparire oltre l'orizzonte dopo un certo tempo.

Nel 1978 è stato messo in orbita l'OTS (ORBITAL TEST SATELLITE) alla quota di circa 36.000 km. dove la velocità angolare è uguale a quella della rotazione della Terra; in questo modo il satellite è sempre sulla verticale del medesimo punto.

2) Come si mette in orbita un satellite

Da quando è stato lanciato il primo satellite artificiale (SPUTNIK), è stato possibile assistere (grazie alla televisione) alle operazioni di lancio. Ma ci hanno sempre fatto vedere un razzo che si innalza lentamente verso il cielo in mezzo a una nuvola di fumo, sputando verso il basso fiamme gigantesche. Le telecamere puntate verso il cielo seguono il razzo per qualche minuto poi i commentatori della TV passano ad altri argomenti.

interferenze da trasmettitori di grande potenza installati a Terra. La selettività e la schermatura saranno ben curate e il guadagno dovrà risultare di circa 30dB.

Prevedendo un segnale ricevuto dall'antenna dell'ordine di -76dBm con riflettore di 0,9 m e di -70 dBm con un riflettore di 1,8 m, avremo in uscita un segnale rispettivamente di —46 e —40dBm.

Il collegamento con la parte interna è effettuato con uno o due cavi coassiali secondo il numero di convertitori (più di uno se si vuole ricevere da più gruppi di satelliti).

L'apparato interno opera una seconda conversione sulla seconda FI di 134 MHz. A questo punto il segnale modulato in frequenza sarà demodulato e in uscita si avranno i segnali video (1 Vpp su 75Ω) e audio stereo (A+B e A—B - 200 mV su 600Ω). Variando la frequenza dell'oscillatore locale sarà possibile scegliere il canale desiderato nella banda 950 - 1750 MHz. Per i programmi radiofonici associati ai canali TV è prevista una FI di 113 MHz ± 4,1 MHz.

L'alimentazione è unica per tutto l'impianto ricevente. La tensione continua per il convertitore posto dietro il riflettore è trasmessa dal cavo coassiale.

Un modulatore supplementare provvede a fornire il segnale per il televisore sui canali 36 o 38 (non assegnati alla radiodiffusione). Quest'ultimo apparato sarà indispensabile per i televisori normali mentre se si dispone di un monitor video e di un impianto Hi-Fi sarà possibile utilizzare direttamente i segnali video e audio forniti dal convertitore interno. Negli impianti collettivi il modulatore di cui sopra è invece indispensabile.

8) Come sarà accolta dal pubblico la TVDS

Un recente sondaggio di opinione effettuato in Francia ha rivelato che più della metà delle persone intervistate è interessata a questo nuovo mezzo di diffusione. Di questo, però, solo una piccola minoranza si è dichiarata disposta ad equipaggiarsi appena i satelliti TV saranno operativi.

Gli altri, pur essendo favorevoli, preferiscono aspettare un po' di tempo. La maggior parte delle persone favorevoli alla TVDS si trova negli strati più giovani della popolazione.

b) il blocco convertitore sarà fissato direttamente sul riflettore e costituito da:
— un filtro passa banda per onde centimetriche (SHF)
— un convertitore per passare dalle onde centimetriche a quelle decimetriche (UHF)
— un oscillatore sulle onde centimetriche.

Con l'oscillatore locale a frequenza fissa l'intera banda (11,7 ÷ 12,5 GHz) sarà trasferita in UHF in modo da avere una prima FI. Per il cambio di frequenza esistono due sistemi:

— a conversione unica, più semplice ma con l'inconveniente dell'irradiazione dell'oscillatore locale e della possibile ricezione della frequenza immagine.

— a doppia conversione; non ha i difetti di cui sopra ma è più complesso e quindi più costoso.

c) discesa. Dopo la conversione si opera già in UHF e sarà quindi sufficiente un buon cavo coassiale a basse perdite. Queste ultime potranno essere compensate da un'adeguata amplificazione.

d) dispositivo interno. Dovrà provvedere alle seguenti funzioni:
— amplificazione del segnale FI
— limitazione per l'eliminazione di eventuali disturbi
— discriminazione del segnale video che modula la portante in frequenza
— amplificazione video con deenfasi compensatrice della preenfasi in trasmissione

e) convertitore modulatore. Affinchè il segnale possa essere utilizzato da un normale televisore sarà necessario modulare con esso, secondo lo standard TV, una portante in UHF. Si potrebbe utilizzare allo scopo uno dei canali non assegnati alle radiodiffusioni (36 o 38).

Alcune ditte hanno già presentato sul mercato internazionale il materiale necessario senza aspettare la messa in orbita dei satelliti per la TVDS. Sono previsti tre tipi di intallazioni.

— Impianto individuale. È composto da una antenna con riflettore parabolico da 0,9 m di diametro e da un convertitore (SHF/UHF) a doppia conversione, montati all'esterno. All'interno della abitazione un apposito apparato trasforma i segnali ricevuti in modo che siano utilizzabili da un normale televisore.

— Impianto collettivo per piccole comunità. La parabola può essere da 0,9 o da 1,8 m di diametro. Il convertitore sarà dello stesso tipo di cui all'impianto precedente. Bisognerà inoltre trasformare i segnali modulando un canale TV prima di inoltrarli nell'impianto collettivo.

— Impianto per rete di distribuzione in cavo coassiale o fibra ottica. Sarà assai simile, concettualmente, a quello precedente. La parabola sarà da 1,8 m di diametro e, vista la estensione e le esigenze di simili impianti, sarà bene che il materiale sia di tipo professionale.

Questi tre tipi di impianti hanno in comune alcune caratteristiche e cioè:

— Il convertitore esterno opera la trasposizione dalla banda SHF (11,7 ÷ 12,5 GHz) a quella UHF (0,95 ÷ 1,75 GHz). In questo intervallo non sono da temere

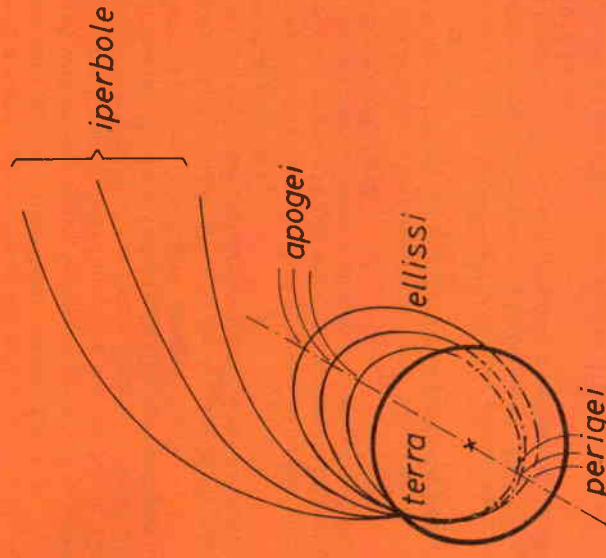



figura 1 - Traiettoria di un proiettile nel vuoto.

Sarebbe quindi interessante descrivere in che modo un mobile lanciato dalla superficie terrestre possa inserirsi su di un'orbita stabile. La prima idea che viene in mente è quella di lanciare un proiettile con una velocità sufficiente per fargli raggiungere l'orbita desiderata. Ma questa idea è del tutto errata.

Supponiamo che il nostro pianeta sia sprovvisto di atmosfera e che dalla sua superficie venga lanciato un proiettile. Esso sarà sottoposto alla sola forza di gravità e descriverà una traiettoria che sarà ellittica se la velocità al momento del lancio risulterà inferiore a 11 km./sec., oppure una iperbole se tale limite verrà superato. In questo secondo caso il mobile si allontanerà definitivamente dalla Terra per diventare un satellite del Sole.

Nel primo caso invece, la traiettoria sarà una ellisse e cioè una linea chiusa e il proiettile dovrebbe ripassare per il punto di partenza; ma ciò è impossibile perchè incontrerà prima la superficie della Terra - (vedere figura 1)

Come si può vedere nella figura le ellissi descritte dal proiettile incontrano la superficie terrestre. Il centro della Terra ne è uno dei fuochi. Queste traiettorie hanno due punti caratteristici oltre ai fuochi. Rispetto al centro della Terra vi è un punto che si trova alla distanza minima ed è chiamato **perigeo** e un punto che si trova alla distanza massima e si chiama **apogeo**.

Supponiamo ora un proiettile lanciato da un punto della atmosfera terrestre. Sotto l'azione combinata della resistenza dell'aria e della gravità esso percorrerà una certa traiettoria (figura 2).

A ogni punto di quest'ultima si può immaginare un mobile fittizio, sottratto alla resistenza dell'aria, avente la stessa velocità e sottoposto alla attrazione terrestre. Se la traiettoria del mobile fittizio è ellittica avrà un perigeo situato a una certa distanza dal centro della Terra.

All'uscita dell'atmosfera la resistenza dell'aria scompare e la traiettoria reale corrisponde a quella fittizia, ma la sua distanza perigea è inferiore a quella del momento del lancio.

Quindi all'uscita dell'atmosfera, se il proiettile avrà una velocità sufficiente per descrivere una iperbole si allontanerà definitivamente dalla Terra, altrimenti percorrerà una traiettoria ellittica che lo riporterà nell'atmosfera dove sarà frenato fino a cadere al suolo.

Esaminiamo ora un proiettile autopropulso: il razzo (vedere figura 3).

Dalle considerazioni di cui sopra risulterà che la distanza perigea del mobile fittizio aumenterà finchè durerà la propulsione. Questa distanza, inizialmente inferiore al raggio della Terra e della atmosfera, può diventare superiore ad esso. Se la propulsione si arresta a questo momento (fuori dell'atmosfera) e se la traiettoria è ellittica e non iperbolica, si sarà realizzato un satellite permanente.

Come si vede è impossibile creare un satellite permanente con un semplice proiettile. Per ottenere ciò è necessario servirsi di un mobile che sia temporaneamente autopropulso. La propulsione deve estendersi fino ad una parte del percorso fuori dell'atmosfera. Ogni propulsione che termini prima sarebbe inefficace. La distanza perigea deve in ogni modo superare il raggio terrestre di tutta l'altezza della atmosfera. In caso contrario ad ogni passaggio per il perigeo il satellite

— determinazione del numero minimo di punti di misura.

— ottimizzazione della posizione dei suddetti punti.

— per ogni punto effettuazione della misura, previa taratura accurata degli strumenti e verifica della validità dei dati.

— raccolta ed elaborazione dei dati.

— determinazione della zona servita.

7) Sistemi riceventi

Ci eravamo abituati fino ad ora a vedere sui tetti delle nostre case, una foresta di antenne dalle forme e dimensioni più diverse, adatte all'intensità del campo e alla banda di frequenze ricevute. Fra non molto, con l'avvento della TVDS assisteremo al moltiplicarsi di parabole che rassomiglieranno a dei fiori di girasole e che "cresceranno" sui tetti, nei giardini e sulle terrazze.

L'intero impianto per la ricezione da satellite potrà essere composto da:

a) l'antenna ricevente che avrà un riflettore parabolico con diametro non inferiore a 0,6 metri, a seconda della intensità del segnale. Le potenze irradiate dai satelliti sono state calcolate sulla base di antenne riceventi di 0,9 metri di diametro. però da allora l'evoluzione della tecnica dovrebbe permettere di scendere fino ai 60 cm di cui sopra. Questo diametro sarà però sufficiente solo al centro del fascio mentre ai bordi dell'area di servizio esso dovrà essere aumentato fino a 2 metri circa oltre l'area compresa entro i —3dB rispetto al centro.

L'antenna dovrà essere a larga banda in modo da poter ricevere l'intera porzione dello spettro elettromagnetico assegnata alla TVDS compresa fra 11,7 e 12,5 GHz. Il guadagno e quindi il diametro del paraboloide dovrà essere proporzionato all'intensità del segnale più debole che si desidera ricevere.

Dopo aver definito le caratteristiche della antenna si avrà cura di installarla in modo che non ci siano ostacoli naturali e/o artificiali nella direzione del gruppo di satelliti con i quali ci si vuole collegare.

I satelliti per la TVDS saranno posti in orbita geostazionaria e saranno apparentemente fermi rispetto ad un punto qualunque della superficie terrestre. Tuttavia gli angoli di elevazione e gli azimut saranno variabili da un punto ad un'altro in funzione della latitudine e della longitudine del punto in questione.

Gli angoli di apertura delle antenne con riflettore parabolico sono molto piccoli:

— 2° circa per i diametri di 0,8 m
— 1,8° circa per i diametri di 1 m
— 1° circa per i diametri di 2 m

Sarà quindi necessario mantenere una precisione di puntamento di ± 0,3°. Ciò implicherà che il paraboloide sia solidamente fissato con un supporto appropriato al fine di evitare qualsiasi spostamento, sopratutto a causa del vento. Per i diametri più piccoli sarà forse sufficiente un palo robusto, ma per i sistemi più grandi sarà necessario installarli su basi in cemento armato.

Per un buon puntamento è indispensabile un indicatore di intensità di campo.

Poichè un sistema di radiodiffusione ha bisogno di impianti di soccorso in caso di avaria, è necessario che siano messi in orbita due satelliti simili. Ma la CAMR-77 ha assegnato ad ogni paese una sola posizione orbitale e quindi il satellite di riserva si troverà vicino a quello preferenziale. In conseguenza la stazione pilota potrà alimentarli contemporaneamente.

L'antenna della stazione pilota è utilizzata sia in trasmissione che in ricezione. Tuttavia le sue caratteristiche sono state ottimizzate per la trasmissione. (TDF prevede un diametro di 8 metri e un guadagno di 60dB).

Tale antenna dovrà quindi avere le seguenti funzioni:

In trasmissione:
- TV (5 canali)
- telecomando
- telemisure

In ricezione:
- controllo della qualità
- telemisure

Il trasmettitore è previsto con uno stadio finale a Klystron. Nella banda di funzionamento il guadagno del Klystron è di 42dB con una potenza di 1500 W. (TDF).

b) Collegamento fra la stazione pilota e gli studi.
Si prevede che siano costituiti da normali reti di ponti radio a microonde del tipo di quelli già utilizzati dalle attuali stazioni televisive. Per distanze limitate potrebbero essere utilizzati collegamenti in fibra ottica.

c) Stazioni di controllo
Il controllo della ricezione è uno dei compiti degli organismi di radiodiffusione. Nel caso di una rete terrestre esso ha per scopo l'assistenza all'utenza e la determinazione delle zone d'ombra. Col servizio da satellite le zone d'ombra sono quasi inesistenti se non nelle valli molto profonde.

Per poter determinare con esattezza la zona servita dal satellite è necessario effettuare misure molto precise del flusso di energia elettromagnetica proveniente dallo spazio. La stabilità di questo flusso dipende dai seguenti fattori:

- stabilità della potenza del trasmettitore del satellite.
- stabilità del puntamento dell'antenna trasmittente.
- stabilità dell'assetto del satellite.
- stabilità della posizione del satellite.

Tutti questi fattori possono variare e provocare delle variazioni della densità di potenza al suolo di 1 o 2 dB.

È qui necessario raggiungere nelle misure una precisione di $\pm 0{,}25$dB. Si prevede quindi l'installazione di una rete di stazioni di misura del flusso onde poter elaborare i dati raccolti. Il piano di misure dovrà quindi prevedere i seguenti compiti:

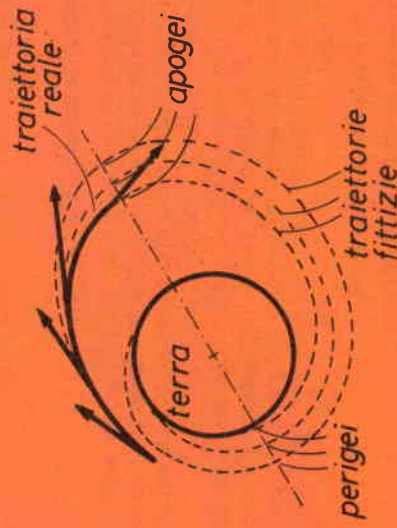



figura 2 - Traiettoria del proiettile semplice.

subirebbe un rallentamento che a lungo termine porterebbe alla sua caduta al suolo (a meno di bruciare nell'atmosfera a causa dell'attrito).

Ma l'atmosfera non ha limiti bene definiti e si estende fino a 1000 km e anche più (come risulta dalle osservazioni delle aurore boreali). A simili altezze essa è estremamente rarefatta e i satelliti che vi si trovano possono restare in orbita per un certo tempo, ma alla lunga la loro fine è segnata.

Riassumendo, per mettere in orbita un satellite è necessario:

a) farlo trasportare fuori dell'atmosfera da un mezzo autopropulso (razzo).

b) raggiunta la quota desiderata, al momento in cui la traiettoria si incurva e diventa orizzontale, una ulteriore spina immette il satellite in orbita.

c) affinchè il satellite sia permanente occorre che il suo perigeo superi l'altezza dell'atmosfera.

d) la velocità del satellite deve essere tale che la componente centrifuga del suo movimento compensi esattamente la forza di attrazione terrestre e ciò indipendentemente dalla sua massa.

3) L'orbita geostazionaria

Affinchè sia possibile un servizio di radio-diffusione da satellite è indispensabile che quest'ultimo sia rigorosamente fisso rispetto alla zona da servire. Ciò significa che il satellite deve percorrere un'orbita circolare e avere un periodo di rivoluzione esattamente uguale a quello di rotazione della Terra.

Fra le infinite orbite percorribili dai satelliti artificiali, **una sola** possiede le caratteristiche necessarie. Quest'orbita è detta **geostazionaria** perchè i satelliti che vi si trovano sono sempre sulla verticale del medesimo punto della Terra. Sembra che essa sia già stata calcolata nel 1609 dall'astronomo e matematico tedesco Johan Kepler.

Quest'orbita ha le seguenti caratteristiche:

a) è circolare intorno all'equatore terrestre.

b) il suo raggio è di 42.158 km.

c) la sua quota teorica è di 35.870 km.

d) la lunghezza della sua circonferenza è di 264.886 km.

e) i satelliti percorrono questa distanza in 23 h 56' 4'',90; questo tempo corrisponde **esattamente** al periodo di rotazione della Terra.

f) i satelliti che ruotano su quest'orbita nel medesimo senso della rotazione terrestre sembrano immobili nel cielo. La Terra e i satelliti hanno la medesima velocità angolare.

In pratica però, per diverse ragioni (schiacciamento della Terra ai poli, attrazioni combinate del Sole e della Luna che introducono una deriva annuale di 0,1° in Longitudine e di 0,8° in Latitudine) i satelliti geostazionari sono messi in orbita a 35,786 km. di quota.

Data la sua unicità quest'orbita costituisce una risorsa naturale a disposizione di tutti. È quindi logico che la sua utilizzazione sia regolamentata.

La messa in orbita di un satellite geostazionario è descritta nella figura 4.

Si tratta delle cosidette antenne multisorgenti che, se saranno utilizzate, ridurranno la possibilità di ricezione di programmi stranieri. Quattro trombe, montate sugli assi ortogonali del sistema, sono collegate al sistema di correzione (ricevono anzichè trasmettere) che elabora i dati inviati dal radiofaro, situato al centro dell'area di servizio.

In questo modo si possono effettuare le correzioni di puntamento dell'antenna trasmittente (± 0,05°). Il guadagno dell'antenna trasmittente è di circa 40dB.

La tabella che segue riassume le caratteristiche del sistema radiante.

	PARAMETRO	VALORE
ANTENNA TRASMITTENTE	BANDA DI FREQUENZA	11,7 ÷ 12,5 GHz
	GUADAGNO NELL'ASSE	> 40 dB
	APERTURA A - 3dB	2,5° x 0,98° (TDF)
	PRECISIONE DEL PUNTAMENTO	± 0,5°
ANTENNA RICEVENTE	BANDA DI FREQUENZA	17,1 ÷ 18,1 GHz
	GUADAGNO NELL'ASSE	> 46dB
	APERTURA A - 3dB	0,7°
	CAPACITÀ DI RIPUNTAMENTO	± 0,75°

L'apparato ripetitore provvede alla ricezione di segnali da Terra, al cambio di canali, all'amplificazione. L'insieme rice-trasmittente si compone di:

— Un ricevitore (più di riserva) a larga banda (17,3 ÷ 18,1 GHz) con conversione a 11,7 ÷ 12,5 GHz. All'ingresso un filtro selettivo estrae i segnali di telecomando.

— Un filtro a 5 vie separa i 5 canali assegnati al satellite.

— Un amplificatore con 5 tubi a onda progressiva per fornire la potenza necessaria.

—Un filtro combinatore ricombina i 5 canali da inviare all'antenna trasmittente.

6) Impianti terrestri per il pilotaggio e il controllo del satellite

La parte terrestre di un servizio di radiodiffusione da satellite si compone di:

a) stazione di pilotaggio per l'invio dei segnali al satellite.
b) stazioni di collegamento fra la stazione pilota e gli studi di produzione.
c) stazioni di ricezione per il controllo della qualità.

a) Stazione pilota. Poichè il satellite non è altro che un ripetitore di segnali, la stazione pilota deve comprendere tutti gli organi di controllo e misure di un centro trasmittente. È il luogo dove vengono elaborati segnali secondo le norme di trasmissione. Dovranno quindi esservi svolte le seguenti funzioni:

— controllo della qualità dei segnali trasmessi verso il satellite.
—controllo della qualità dei segnali ritrasmessi dal satellite.
—controllo delle caratteristiche del ripetitore installato a bordo del satellite.

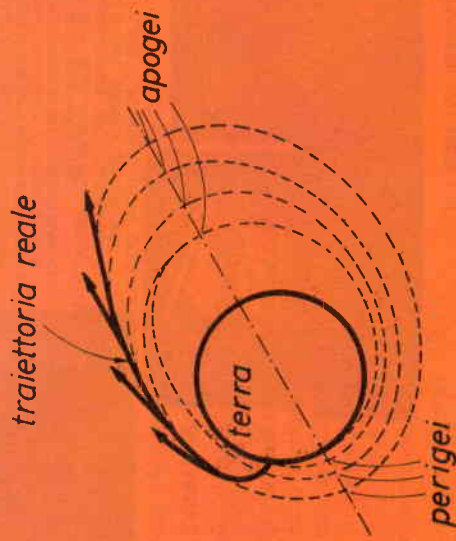



figura 3 - Proiettile autopropulso (razzo).

li avviene quando il satellite ha raggiunto la sua posizione definitiva. Durante il percorso in orbita di trasferimento essi sono semiaperti tanto da fornire l'energia necessaria alle apparecchiature di servizio.

b) Apparecchiature di servizio. Si tratta di tutto quanto serve a mantenere il satellite nella sua posizione in orbita e a mantenerne l'assetto. Queste funzioni sono ottenute mediante getti di gas che, comandati da speciali servomeccanismi elettronici provvedono a fornire le spinte nelle direzioni e delle intensità necessarie. La riserva di combustibile è tale da permettere il mantenimento della posizione e dell'assetto per circa sette anni.

Il puntamento dei pannelli solari è anche esso ottenuto mediante servomeccanismi che li mantengono sempre perpendicolari al flusso dell'energia solare.

c) Sistema di puntamento. È un insieme di apparecchiature radioelettroniche e di servomeccanismi che provvedono a che i riflettori delle antenne ricevente e trasmittente, siano puntati verso il centro della zona da servire con una precisione di ±0,6°. Al centro della suddetta zona, un radiofaro invia verso la posizione esatta del satellite, speciali segnali di correzione.

d) Carico utile. Si tratta del ripetitore vero e proprio col suo sistema radiante. Il progetto di tutto questo insieme deve rispettare le esigenze della regolamentazione internazionale.

Il sistema radiante è costituito dalle antenne di ricezione e trasmissione. La prima è collegata tramite guida d'onda al ricevitore TV e al telecomando. Questi segnali dopo il cambio di frequenza e l'amplificazione sono ritrasmessi verso la zona da servire.

Tutto il sistema radiante è montato su un traliccio in fibra di carbonio; questo ultimo è fissato sulla faccia rivolta verso la Terra del corpo del satellite che contiene le apparecchiature. I riflettori, ricevente e trasmittente, pure essi in fibra di carbonio, sono ripiegati contro il traliccio nella fase di lancio e aperti quando è raggiunta la posizione in orbita.

L'antenna ricevente è costituita da una tromba situata nel fuoco del riflettore il cui diametro è di 2,1 m. Il diagramma circolare ha una ampiezza di 0,7° a - 3dB. Il guadagno è di circa 47dB nella banda da 17,3 a 18,1 GHz, utilizzata per il collegamento in salita. Sono possibili alcune correzioni del puntamento al fine di:

— Correggere i piccoli movimenti del satellite non compensabili con getti di gas (± 0,1°)

— Orientarsi verso altre stazioni trasmittenti a Terra in caso di avaria della stazione pilota oppure per eliminare eventuali interferenze.

L'antenna trasmittente è costituita da un riflettore in fibra di carbonio. L'illuminatore è costituito da un insieme di piccole trombe di forma esagonale, che, disposte in modo opportuno, permettono di dare al fascio di microonde la forma più appropriata in modo da non oltrepassare di molto la zona da servire.

5) Caratteristiche tecniche del Satellite per Radiodiffusione

Poiché i segnali ritrasmessi dal satellite sono destinati ad essere ricevuti dal pubblico, ne consegue che gli impianti di ricezione, che saranno finanziati dai bilanci familiari dovranno risultare più semplici e meno costosi possibile. Di conseguenza i satelliti dovranno essere complessi e costosi per permettere di abbassare notevolmente il costo dei ricevitori terrestri, minimizzando così il costo globale del sistema.

L'utilizzazione al suolo di antenne di piccolo diametro esige dei campi elevati e questa necessità esclude la possibilità di una copertura totale dell'area in vista del satellite. Si devono realizzare così satelliti che emettono dei fasci molto stretti con antenne di elevato guadagno, puntate con grande precisione.

Il satellite per radiodiffusione é una macchina che raccoglie l'energia solare e che ne reirradia una parte sotto forma di radiazione elettromagnetica nella banda dei 12 GHz. Poiché il rendimento globale é molto basso si presentano due problemi:

a) buona parte dell'energia raccolta deve essere irradiata nello spazio sotto forma di calore durante il funzionamento normale.

b) il satellite deve essere protetto dal freddo durante le eclissi, causa la presenza di grandi superfici radianti per il problema precedente.

Il controllo termico del satellite é dunque molto complicato a causa del calore dovuto al funzionamento degli stadi di potenza e del freddo dovuto alla debole capacità di riscaldamento degli accumulatori. Per ovviare a questi inconvenienti i tubi di potenza hanno il collettore che irradia direttamente nello spazio.

Tutto il complesso che costituisce il satellite può essere suddiviso in:

a) sistema di alimentazione
b) apparecchiature di servizio
c) sistema di puntamento
d) carico utile

a) Sistema di alimentazione - È composto da batterie fotovoltaiche che utilizzano la luce solare come fonte primaria di energia. I pannelli che le sostengono sono ripiegati durante il lancio e vengono aperti quando il satellite si trova sulla sua orbita definitiva. Un meccanismo provvede a mantenere i pannelli perpendicolari al flusso della luce del sole. L'energia così raccolta serve per l'alimentazione delle apparecchiature di bordo e alla carica degli accumulatori che mantengono in funzione gli organi di servizio durante le eclissi.

L'energia necessaria al funzionamento del satellite per radiodiffusione dipende dalla superficie dell'area di servizio e dal numero di canali TV da trasmettere. I valori normali vanno da qualche centinaio di watt a 10 kW circa.

L'alimentazione elettrica è fornita con una tensione di 50 volt (sui satelliti TDF1 e TVSAT) direttamente dai pannelli solari con una potenza di 4,7 kW che decresce lentamente fino a 3kW al termine della missione. L'estensione completa dei pannel-

Il lancio (per quanto riguarda i satelliti europei) viene effettuato da Kourou (Guiana francese) dove essendo all'equatore, è sfruttato l'aiuto dato dalla rotazione terrestre. Inoltre la presenza dell'Oceano Atlantico permette la caduta del primo stadio e del secondo in mare, fuori dalle zone abitate (punto 1). Il satellite è posto su un'orbita di parcheggio a bassa quota, dopodichè si accende il terzo stadio (punto 2) che immette il satellite su un'orbita di trasferimento il cui apogeo si trova alla quota dell'orbita definitiva. Dopo alcune rivoluzioni su quest'orbita, quando il satellite passa per l'apogeo, entra in azione (mediante telecomando da Terra), un motore a razzo che immette il satellite sulla orbita geostazionaria (punto 3).

In seguito da Terra viene comandata l'apertura dei pannelli solari, il puntamento delle antenne e la messa in funzione degli apparati per la ritrasmissione dei programmi TV.

Tutte queste operazioni devono essere eseguite con la massima precisione in modo che il satellite raggiunga esattamente la posizione prestabilita.

Delle correzioni di posizione e di assetto avvengono nel corso della missione non appena il satellite si sposta dalla sua posizione orbitale. Ciò è ottenuto mediante getti di gas dai motori ausiliari. La riserva di combustibile permette simili manovre per una durata di vita del satellite di circa sette anni, dopodichè è necessario sostituirlo anche se elettricamente risulta ancora efficace.

4) Pianificazione del Servizio di Radio diffusione diretta da Satellite

Poichè l'orbita geostazionaria è una risorsa limitata, è necessario utilizzarla nel modo più giudizioso possibile. Inoltre nel campo della radiodiffusione, la pianificazione è una prassi normale (eccetto in Italia dove lo spettro elettromagnetico è stato occupato in un modo che ha del piratesco).

Sotto l'egida dell'"UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS" (UIT), il nostro pianeta è stato suddiviso in tre regioni:

- Regione 1 = Europa - Siberia - Africa
- Regione 2 = America del Nord e del Sud
- Regione 3 = Asia e Oceania

Per le Regioni 1 e 3, la pianificazione si è svolta a Ginevra nel 1977 durante la "Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications" (CAMR-77).

La pianificazione di un servizio di radiodiffusione può essere suddivisa in:

a) determinazione dell'area di servizio
b) posizione del diffusore
c) occupazione dello spettro elettromagnetico
d) caratteristiche del diffusore.

a) Determinazione dell'area di servizio

Queste aree sono determinate sulla base di antenne per la ricezione individuale con una parabola di 90 cm. di diametro. (Si prevede che l'evoluzione tecnologica permetterà di ridurre questo diametro a 60 cm.)

orbita geostazionaria

orbita di trasferimento

orbita di parcheggio

terra

1

2

3

figura 4 - Fasi del lancio e messa in orbita geostazionaria.

5) Caratteristiche tecniche del Satellite per Radiodiffusione

Poiché i segnali ritrasmessi dal satellite sono destinati ad essere ricevuti dal pubblico, ne consegue che gli impianti di ricezione, che saranno finanziati dai bilanci familiari dovranno risultare più semplici e meno costosi possibile. Di conseguenza i satelliti dovranno essere complessi e costosi per permettere di abbassare notevolmente il costo dei ricevitori terrestri, minimizzando così il costo globale del sistema.

L'utilizzazione al suolo di antenne di piccolo diametro esige dei campi elevati e questa necessità esclude la possibilità di una copertura totale dell'area in vista del satellite. Si devono realizzare così satelliti che emettono dei fasci molto stretti con antenne di elevato guadagno, puntate con grande precisione.

Il satellite per radiodiffusione é una macchina che raccoglie l'energia solare e che ne reirradia una parte sotto forma di radiazione elettromagnetica nella banda dei 12 GHz. Poiché il rendimento globale é molto basso si presentano due problemi:

a) buona parte dell'energia raccolta deve essere irradiata nello spazio sotto forma di calore durante il funzionamento normale.

b) il satellite deve essere protetto dal freddo durante le eclissi, causa la presenza di grandi superfici radianti per il problema precedente.

Il controllo termico del satellite é dunque molto complicato a causa del calore dovuto al funzionamento degli stadi di potenza e del freddo dovuto alla debole capacità di riscaldamento degli accumulatori. Per ovviare a questi inconvenienti i tubi di potenza hanno il collettore che irradia direttamente nello spazio.

Tutto il complesso che costituisce il satellite può essere suddiviso in:

a) sistema di alimentazione
b) apparecchiature di servizio
c) sistema di puntamento
d) carico utile

a) Sistema di alimentazione - È composto da batterie fotovoltaiche che utilizzano la luce solare come fonte primaria di energia. I pannelli che le sostengono sono ripiegati durante il lancio e vengono aperti quando il satellite si trova sulla sua orbita definitiva. Un meccanismo provvede a mantenere i pannelli perpendicolari al flusso della luce del sole. L'energia così raccolta serve per l'alimentazione delle apparecchiature di bordo e alla carica degli accumulatori che mantengono in funzione gli organi di servizio durante le eclissi.

L'energia necessaria al funzionamento del satellite per radiodiffusione dipende dalla superficie dell'area di servizio e dal numero di canali TV da trasmettere. I valori normali vanno da qualche centinaio di watt a 10 kW circa.

L'alimentazione elettrica è fornita con una tensione di 50 volt (sui satelliti TDF1 e TVSAT) direttamente dai pannelli solari con una potenza di 4,7 kW che decresce lentamente fino a 3kW al termine della missione. L'estensione completa dei pannel-

Il lancio (per quanto riguarda i satelliti europei) viene effettuato da Kourou (Guiana francese) dove essendo all'equatore, è sfruttato l'aiuto dato dalla rotazione terrestre. Inoltre la presenza dell'Oceano Atlantico permette la caduta del primo stadio e del secondo in mare, fuori dalle zone abitate (punto 1). Il satellite è posto su un'orbita di parcheggio a bassa quota, dopodichè si accende il terzo stadio (punto 2) che immette il satellite su un'orbita di trasferimento il cui apogeo si trova alla quota dell'orbita definitiva. Dopo alcune rivoluzioni su quest'orbita, quando il satellite passa per l'apogeo, entra in azione (mediante telecomando da Terra), un motore a razzo che immette il satellite sulla orbita geostazionaria (punto 3).

In seguito da Terra viene comandata l'apertura dei pannelli solari, il puntamento delle antenne e la messa in funzione degli apparati per la ritrasmissione dei programmi TV.

Tutte queste operazioni devono essere eseguite con la massima precisione in modo che il satellite raggiunga esattamente la posizione prestabilita.

Delle correzioni di posizione e di assetto avvengono nel corso della missione non appena il satellite si sposta dalla sua posizione orbitale. Ciò è ottenuto mediante getti di gas dai motori ausiliari. La riserva di combustibile permette simili manovre per una durata di vita del satellite di circa sette anni, dopodichè è necessario sostituirlo anche se elettricamente risulta ancora efficace.

4) Pianificazione del Servizio di Radio diffusione diretta da Satellite

Poichè l'orbita geostazionaria è una risorsa limitata, è necessario utilizzarla nel modo più giudizioso possibile. Inoltre nel campo della radiodiffusione, la pianificazione è una prassi normale (eccetto in Italia dove lo spettro elettromagnetico è stato occupato in un modo che ha del piratesco).

Sotto l'egida dell'"UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS" (UIT), il nostro pianeta è stato suddiviso in tre regioni:

- Regione 1 = Europa - Siberia - Africa
- Regione 2 = America del Nord e del Sud
- Regione 3 = Asia e Oceania

Per le Regioni 1 e 3, la pianificazione si è svolta a Ginevra nel 1977 durante la "Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications" (CAMR-77).

La pianificazione di un servizio di radiodiffusione può essere suddivisa in:

a) determinazione dell'area di servizio
b) posizione del diffusore
c) occupazione dello spettro elettromagnetico
d) caratteristiche del diffusore.

a) Determinazione dell'area di servizio

Queste aree sono determinate sulla base di antenne per la ricezione individuale con una parabola di 90 cm. di diametro. (Si prevede che l'evoluzione tecnologica permetterà di ridurre questo diametro a 60 cm.)

orbita geostazionaria
orbita di trasferimento
orbita di parcheggio
terra
1
2
3

figura 4 - Fasi del lancio e messa in orbita geostazionaria.

Inconvenienti: l'oscillatore locale necessita di una precisione di almeno 10^{-5}. Per avere un campo sufficiente, il trasmettitore a bordo del satellite dovrebbe avere una potenza di $10 \div 20$ kW.

- Modulazione di frequenza

Vantaggi: l'oscillatore locale ha bisogno di minor stabilità (10^{-4} e anche meno); in più è facile avere un controllo automatico di frequenza. Il campo necessario per una buona ricezione è più debole e la potenza del trasmettitore può essere minore di 1 kW.

Inconvenienti: ricevitore più complicato quindi più costoso.

- Modulazione a impulsi (sistemi digitali)

Ricevitori troppo costosi senza avere sensibili vantaggi rispetto alla F.M.

Sarà utilizzata la modulazione di frequenza sia per il video che per i canali suono che saranno in sottoportante. Sono previsti più canali audio (fino a cinque) onde permettere un servizio con suono stereofonico e/o in diverse lingue.

Nella tabella che segue sono riassunte le caratteristiche di ogni canale e altri dati sul sistema.

Frequenza del canale	= Vedere tabella precedente
Larghezza del canale	= 27 MHz
Distanza fra le portanti di 2 canali adiacenti	= 19,18 MHz
Modulazione video	= FM
Modulazione audio	= FM in sottoportante
Numero di canali per nazione	= 5
Canali italiani	= 24 - 26 - 28 - 32 - 40
Polarizzazione	= Circolare sinistra
Posizione orbitale	= 19° OVEST
Precisione della posizione del satellite	= ±0,1° N/S - ± 0,1 E/O
Errore am. nel puntamento delle antenne	± 0,1° in ogni direzione
Densità di potenza ai limiti dell'area di servizio:	
a) antenne individuali (Ø 90 cm.)	= - 103 dBW/m²
b) antenne collettive (Ø 180 cm.)	= - 111 dBW/m²
Densità al centro dell'area	= - 100 dBW/m²
Fattore di merito dell'impianto ricevente	= 6 dBK per antenne individuali
	= 14 dBK per antenne collettive
Angolo di apertura dell'antenna ricevente a - 3 dB	
a) antenne individuali	= 2° (Ø riflettore 90 cm.)
b) antenne collettive	= 1° (Ø riflettore 180 cm.)

La maggior parte dei paesi desiderano un servizio nazionale e il fascio di microonde dovrà avere, sulla superficie terrestre, un'impronta che dovrà coprire tutto il territorio nazionale. Vi sono però delle eccezioni e cioè:

- Paesi di grande superficie per i quali la potenza da trasmettere sarebbe troppo elevata. Sarà quindi necessario avere più di un fascio e forse più di un satellite (caso dell'Unione Sovietica).

- Paesi che desiderano un fascio comune allo scopo di fare un programma unico (caso dei paesi scandinavi - satellite NORDSAT).

- Paesi piccoli per i quali è tuttora impossibile creare un fascio che sia talmente stretto da non oltrepassare i confini. L'apertura minima realizzabile per ora è di 0,6° (caso del Principato di Monaco, San Marino, ecc...).

Inoltre se non saranno utilizzate delle "antenne multisorgenti", le impronte dei fasci saranno di forma ellittica e deborderanno abbondantemente i cofini del paese interessato. In questo modo, nelle zone di frontiera saranno ricevibili numerosi programmi stranieri.

Il segnale ricevuto non è più misurato in μV/m o in dBμ come il servizio attuale VHF e UHF. Il flusso di energia elettromagnetica giungente dal satellite, sarà misurato in dBW/m², unità di misura che esprime la densità di potenza. È già stato stabilito che un servizio di qualità soddisfacente sarà ottenuto con una densità di potenza pari a 103 dBW/m².

A titolo puramente indicativo, nella figura 5 è rappresentato il nostro paese con l'impronta ellittica dell'area del satellite italiano e l'impronta dei satelliti dei paesi confinanti.

b) Posizione del diffusore

La CAMR-77 ha suddiviso l'orbita geostazionaria in 3 segmenti:

- Un segmento è stato assegnato all'Europa e dall'Africa
- Un secondo segmento alle due Americhe
- Il terzo segmento all'Asia e all'Oceania

Il segmento europeo va da -37° a +23° di longitudine. Nella figura 6 è indicata la porzione orbitale dei satelliti dei paesi europei.

Si potrà notare che la posizione del satellite italiano si trova a -19° di longitudine mentre il nostro territorio si estende da circa +6° a +18° di longitudine Greenwich. Da ciò risulta che i satelliti non si trovano sulla verticale dei paesi da servire. Questo spostamento è dovuto a ragioni astronomiche.

Infatti in corrispondenza degli equinozi (dal 27 febbraio al 12 aprile e dal 1° settembre al 12 ottobre) la Terra passa fra il Sole e i satelliti. Questi ultimi vanno quindi in eclisse per circa 1 ora per 52 giorni ogni anno. Durante queste eclissi il Sole non illuminerà più le batterie solari e gli apparati di bordo si troveranno senza energia.

Spostando la posizione del satellite verso ovest si fà in modo che le eclissi avvengano più tardi nella notte quando le trasmissioni sono terminate. Durante questo periodo le funzioni indispensabili del satellite sono alimentate da batterie.

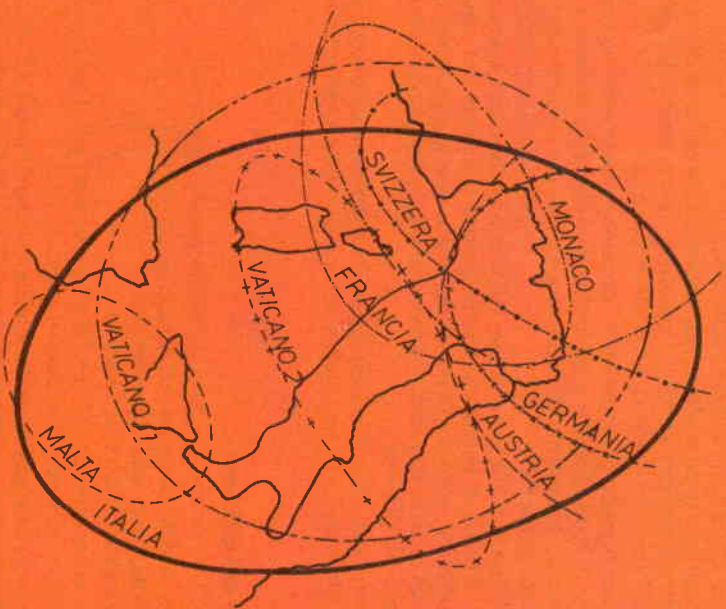



figura 5 - Aree di servizio di alcuni satelliti.

Con il satellite, invece, il trasmettitore è sempre in visibilità ottica con la zona da servire e in caso di cattivo tempo il percorso soggetto alla attenuazione dovuta alla pioggia è limitato a 1 km. circa.

La banda dei 12 GHz, larga 800 MHz, è stata suddivisa in 40 canali larghi 27 MHz ciascuno. Però la distanza fra le portanti di due canali adiacenti è di soli 19,18 MHz. Ciò significa che questi canali sono parzialmente sovrapposti. La loro assegnazione ai diversi paesi è stata fatta con cura al fine di evitare interferenze. Inoltre, sempre con lo stesso scopo è stata adottata la polarizzazione circolare che sarà destrogira per i canali dispari e levogira per i canali pari.

In questo modo fra due canali adiacenti ci sarà sempre una certa protezione dovuta alla differente polarizzazione (circa 25 ÷ 30 dB).

Nella tabella che segue sono indicate le frequenze delle portanti di ciascun canale.

CANALI	PORTANTI VIDEO (MHz)	CANALI	PORTANTI VIDEO (MHz)
1	11.727,48	21	12.111,08
2	11.746,66	22	12.130,26
3	11.765,84	23	12.149,44
4	11.785,02	24	12.168,62
5	11.804,20	25	12.187,80
6	11.823,38	26	12.206,98
7	11.842,56	27	12.226,16
8	11.861,74	28	12.245,34
9	11.880,92	29	12.264,52
10	11.900,10	30	12.283,70
11	11.919,28	31	12.302,88
12	11.938,46	32	12.322,06
13	11.957,64	33	12.341,24
14	11.976,82	34	12.360,42
15	11.996,00	35	12.379,60
16	12.015,18	36	12.398,78
17	12.034,36	37	12.417,96
18	12.053,54	38	12.437,14
19	12.072,72	39	12.456,32
20	12.091,90	40	12.475,50

Per quanto riguarda il tipo di modulazione si possono fare le seguenti considerazioni:

- Modulazione di ampiezza

Vantaggi: demodulazione più semplice e possibilità di utilizzare i ricevitori esistenti.

Nella figura 6 si può notare che i satelliti sono raggruppati ogni 6 gradi di longitudine. Ogni posizione orbitale può essere la sede contemporanea di 16 satelliti. Assegnando ad ognuno 5 canali vengono così occupati tutti i 40 canali disponibili. È così possibile ricevere, con un unico impianto più programmi senza variare il puntamento dell'antenna.

Nella tabella sottostante sono indicate le posizioni orbitali ed i canali delle principali nazioni europee.

Nazioni	Posizione Orbitale	Polarizzazione	Canali
R.F.T.	— 19	LEVOGIRA	2 - 6 - 10 - 14 - 18
AUSTRIA	— 19	LEVOGIRA	4 - 8 - 12 - 16 - 20
SVIZZERA	— 19	LEVOGIRA	22 - 26 - 30 - 34 - 38
ITALIA	— 19	LEVOGIRA	24 - 28 - 32 - 26 - 40
FRANCIA	— 19	DESTROGIRA	1 - 5 - 9 - 13 - 17
LUSSEMBURGO	— 19	DESTROGIRA	3 - 7 - 11 - 15 - 19
BELGIO	— 19	DESTROGIRA	21 - 25 - 29 - 33 - 37
OLANDA	— 19	DESTROGIRA	23 - 27 - 31 - 35 - 39
POLONIA	— 1	LEVOGIRA	1 - 5 - 9 - 13 - 17
CECOSLOVACCHIA	— 1	LEVOGIRA	3 - 7 - 11 - 15 - 19
R.D.T.	— 1	LEVOGIRA	21 - 25 - 29 - 33 - 37
FINLANDIA	+ 5	LEVOGIRA	2 - 6 - 10 - 22 - 26
NORVEGIA	+ 5	LEVOGIRA	14 - 18 - 38 - 28 - 32
SVEZIA	+ 5	LEVOGIRA	4 - 8 - 34 - 30 - 40
DANIMARCA	+ 5	LEVOGIRA	24 - 28 - 32 - 36 - 40
GRAN BRETAGNA	— 31	DESTROGIRA	4 - 8 - 12 - 16 - 20
YUGOSLAVIA	— 7	DESTROGIRA	21 - 25 - 29 - 33 - 37
MONACO	— 37	DESTROGIRA	21 - 25 - 29 - 33 - 37
UNGHERIA	— 1	DESTROGIRA	22 - 26 - 30 - 34 - 38

c) Occupazione dello spettro elettromagnetico

Alla radiodiffusione da satellite la CAMR-77 ha assegnato la banda compresa fra 11,7 e 12,5 GHz. Per il collegamento in salita dalla Terra al satellite sarà invece utilizzata la banda da 17,3 a 18,1 GHz.

Delle prove di trasmissione sono state effettuate sui 12 GHz dalla DEUTSCHE BUNDESPOST. A queste frequenze la visibilità diretta fra il punto di trasmissione e di ricezione risulta indispensabile. La pioggia abbondante introduce una forte attenuazione.

Quanto sopra fa sì che la portata dei collegamenti è limitata a poche decine di kilometri. Questi inconvenienti limitano l'impiego della banda dei 12 GHz nelle installazioni a terra.

GRAN BRETAGNA
IRLANDA
SPAGNA
PORTOGALLO

MONACO
VATICANO
SAN MARINO
LIECHTENSTEIN
ANDORRA

FRANCIA
RFT
LUSSEMBURGO
ITALIA
OLANDA
SVIZZERA
AUSTRIA
BELGIO

RDT
POLONIA
CECOSLOVACCHIA
UNGHERIA
ROMANIA

YUGOSLAVIA
ALBANIA

DANIMARCA
FINLANDIA
NORVEGIA
SVEZIA
ISLANDA
GRECIA
CIPRO

URSS

0°
-1°
-7°
-13°
-19°
-25°
-31°
-37°
+5°
+11°
+17°
+23°

Equatore
polo NORD
TERRA

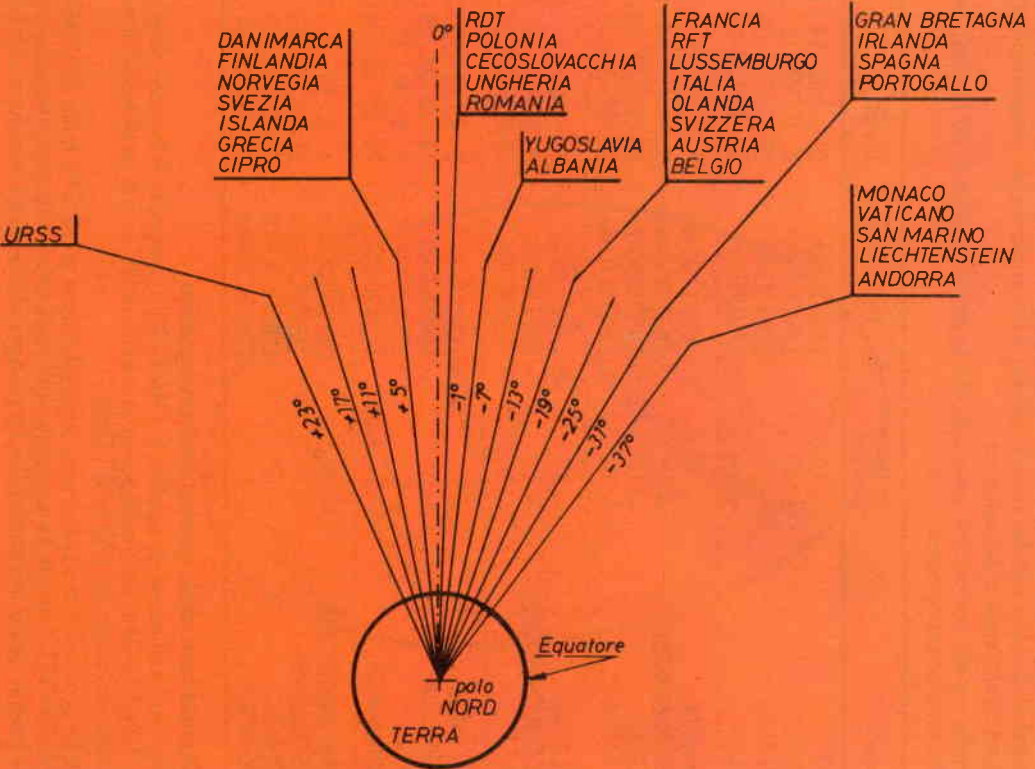



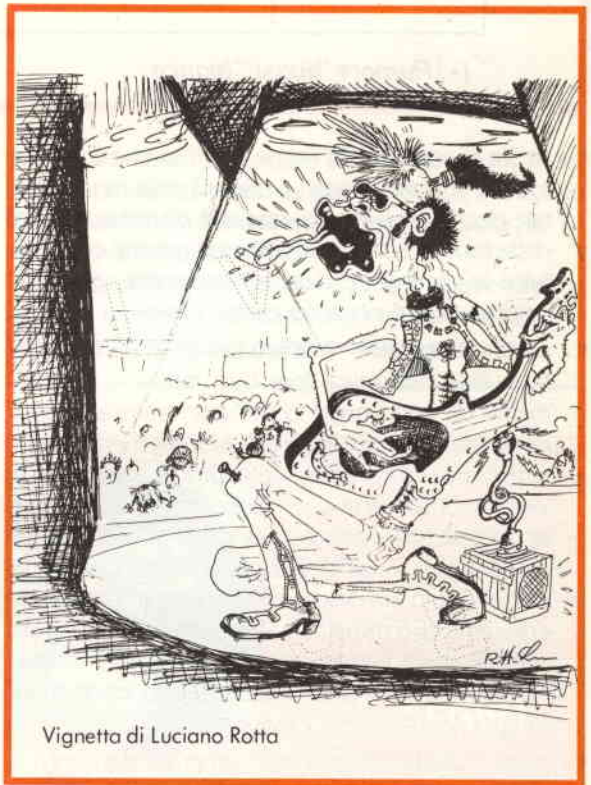
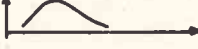
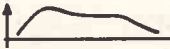
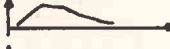
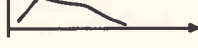
figura 6 - Posizione dei satelliti sull'orbita geostazionaria.

ELETTRONICA E MUSICA

Pino Castagnaro

- Le componenti del suono: frequenza, timbro e volume
- Le forme d'onda: sinusoidale, triangolare, dente di sega, onda rettangolare e noise.
- Effetti musicali: il wah-wah.

Come abbiamo avuto modo di dire altre volte, ogni suono è caratterizzato da tre componenti: la frequenza, il timbro ed il volume. La frequenza è il numero di cicli al secondo della forma d'onda associata e si misura in Hz (cicli al secondo). Il timbro è associato alla presenza di armoniche e viene generalmente espresso in termini di forma d'onda. Infatti si fa sempre riferimento al suono puro sinusoidale e si considera che ogni segnale sia formato dalla somma della fondamentale e di un certo numero di armoniche. Questa relazione fu espressa matematicamente da Fourier e prende il nome di «sviluppo di Fourier». Il volume è invece legato all'ampiezza del segnale.

Finora abbiamo parlato genericamente di «suono». Per estendere il discorso agli strumenti musicali dobbiamo considerare che questi «lavorano» in un intervallo di frequenza ben definito chiamato «banda», ed inoltre producono suoni con andamento del volume variabile nel tempo. Ad esempio un tamburo ha un inviluppo con volume massimo iniziale e decadimento rapido, mentre un flauto è riconoscibile per l'attacco di tipo esponenziale, un volume costante per un tempo abbastanza lungo e poi un rilascio rapido (vedi disegni). D'altra parte queste caratteristiche sono facilmente riscontrabili quando si ascolta attentamente uno strumento musicale.

Vignetta di Luciano Rotta

Forme d'onda

Le più utilizzate sono le seguenti:

- sinusoide - è caratterizzata da un'onda pura, quindi il contenuto di armoniche è nullo. In natura non esistono strumenti che producono tale forma d'onda. Comunque un segnale quasi sinosuidale mostra un suono dolce e rotondo.
- onda traingolare - può essere prodotta elettronicamente mediante un'integrazione di un'onda quadra. È formata dalla fondamentale più tutte le armoniche dispari, le quali vengono sommate con un'ampiezza che decresce di 12 dB/ottava. Il suono risultante è anch'esso rotondo e soffice. Tipico strumento a forma d'onda triangolare è il flauto dolce e generalmente tutti gli strumenti tipo la chitarra, il contrabbasso (suonato senza archetto).

strumento	forma d'onda	inviluppo
Violino		
Tamburo		
Clarino		
Flauto		
Oboe		
Chitarra		
Piatti	(•)	

(•) Rumore "quasi" bianco

- dente di sega - detto anche «rampa» che contiene tutte le armoniche (pari e dispari) della fondamentale decrescenti in ampiezza di 6 dB/ottava. È una delle forme d'onde più utilizzate perché contiene tutte le armoniche della fondamentale, che con opportuni filtri possono essere isolate.
- onda rettangolare - è la più semplice da ottenere in musica elettronica (per ovvi motivi) e generalmente da essa vengono derivate, tramite filtraggi e miscelazioni tutte le altre. Il suono generato è generalmente duro ed il contenuto di armoniche è variabile a seconda che il segnale sia effettivamente del tipo rettangolare (duty cycle ≠50%) oppure quadro (d.c. = 50%). In questo ultimo caso sono presenti solo armoniche dispari con ampiezza decrescente di 6 dB/ottava. Tipici strumenti ad onda quadra sono il clarinetto ed in genere i «fiati». Mentre segnali di tipo impulsivo producono suoni di tipo nasale (oboe, clavicembolo).
- noise - caratteristico suono generato dal vento o dall'acqua in movimento. È composto da tutte le frequenze (teoricamente da O Hz ad infinito). Anche questo è molto utilizzato in musica elettronica in quanto con opportuni VCF (filtri controllati da una tensione) si ottengono molti effetti.
  Ricordiamo, a proposito, che —6 dB corrispondono alla riduzione a metà di una tensione!

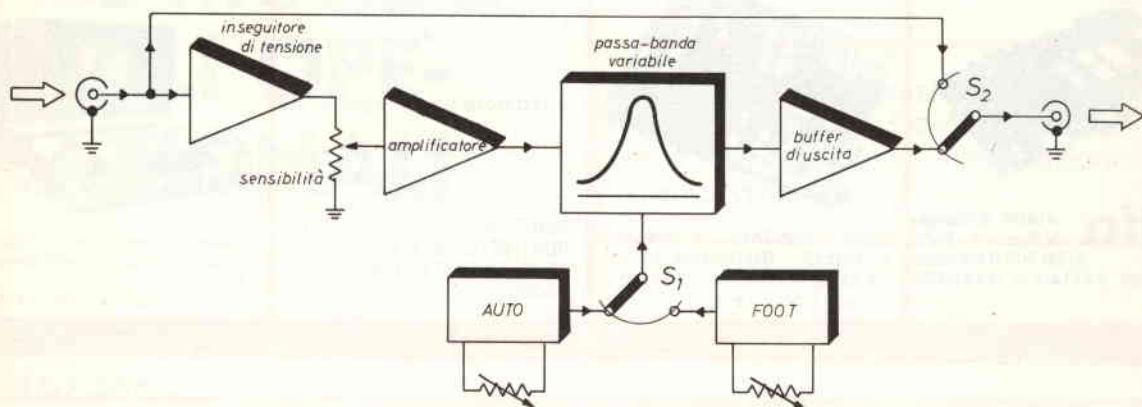
Per finire la nostra chiaccherata diamo una tabella molto utile, che definisce, per alcuni strumenti musicali, dei parametri caratteristici.

Effetti musicali (wah-wah)

Il wah-wah, di chiara origine onomatopeica, è uno dei pedali più utilizzati dai gruppi di musica rock e, non raramente, anche dalle orchestre di musica leggera. Infatti l'inconfondibile sound generato da tale effetto è molto dolce e trascinante. Chi non ricorda tra i giovanissimi, il compianto J. Hendrix che riusciva a far «parlare» la gloriosa Telecaster! Ebbene, a tanti anni di distanza il wah-wah continua a riscuotere enorme successo fra i musicisti e persino moltissimi organi elettronici possiedono «di serie» questo eccitante effetto.

Questo mese presentiamo solo uno schema a blocchi di questo pedale; con la promessa che prossimamente pubblicheremo, se richiesto, lo schema completo con descrizione, di un prototipo da tempo funzionante.

E passiamo senza indugio alla parte più «hard» del nostro oggetto. Elettronicamente il wah-wah è riproducibile attraverso una più o meno veloce scansione di un filtro passa-banda in tutta la gamma delle frequenze acustiche. Quindi per la sua realizzazione occorre innanzitutto un filtro passa-banda con frequenza centrale variabile. Uno dei filtri che si adattano di più ad una simile realizzazione è quello detto a «doppio T». Intervenendo sulle resistenze del sistema si varia la frequenza centrale e si ottiene quindi la riproduzione dell'effetto. L'intervento può essere di tipo automatico, ma quello che dà più soddisfazioni è il «pe-

figura 1 - Schema a blocchi di wah-wah

dale», manovrando il quale si producono i ben conosciuti suoni ricchi di armonia.

Vediamo allora uno schema a blocchi di un semplice wah-wah.

Lo stadio d'ingresso presenta una impendenza molto alta in modo che il suo inserimento non produca alterazioni nel circuito a monte. Segue un amplificatore di segnale e quindi il filtro passa-banda a frequenza variabile. Il deviatore S1 inserisce la «modulazione» automatica o tramite pedale. Segue infine uno stadio adattatore a bassa impendenza d'uscita. S2 inserisce o disinserisce l'effetto.

Questo è tutto! Per motivi di spazio in questa puntata non parleremo di computer-musica. Ma, non abbiate timore, ci rifaremo alla prossima puntata!

PRIMI PASSI NEL MONDO DEGLI OPERAZIONALI

Che cosa è un operazionale. Caratteristiche specifiche. Op-Amp invertente e non invertente. Alimentazione. Esempi d'impiego.

Germano Gabucci, IW6AME

Prima di cominciare a trattare le due configurazioni base, che possono tornare utili quando si voglia progettare un qualsiasi circuito facendo uso di un amplificatore operazionale, penso sia bene chiarire il concetto conseguente: cosa è un amplificatore operazionale?

Secondo i «sacri testi» un amplificatore operazionale per essere tale deve soddisfare le seguenti condizioni:

a) Guadagno in tensione infinito,
b) Larghezza di banda infinita,
c) Impendenza di ingresso infinita,
d) Impendenza di uscita nulla,
e) Rapporto di reiezione infinito.

A questo punto credo che non sia il caso di dimostrare mediante formule matematiche che è impossibile ottenere **uno solo** dei parametri di cui sopra; figuriamoci, poi, ottenerli tutti cinque contemporaneamente!

Ma, allora, si potrebbe obiettare dicendo che i circuiti operazionali non esistono o che, al limite, esistono solamente nei libri di scuola allo scopo di fare impazzire i poveri diplomandi in elettronica, radiotecnica e così via.

Indubbiamente sui libri di scuola esistono (parola mia!), però nella pratica, come non può esistere una resistenza puramente ohmica quindi ideale, non esistono circuiti (siano essi integrati o non) che soddisfino le caratteristiche diaboliche di cui sopra.

Comunque sia, i circuiti operazionali hanno caratteristiche veramente interessanti.

Tanto per fare un esempio posso anticiparvi che da una tensione di ingresso di 1 mV è molto semplice ottenere una uscita di 5 V; un guadagno in tensione Gv=Vu/Vl pari a 5.000 volte. Valore che, anche se molto alto, non è nemmeno lontano parente dell'infinito.

Gli operazionali (il più famoso è il 741 che deriva dalle migliorie fatte al suo predecessore 709) vengono anche detti lineari in quanto il segnale riscontrabile all'uscita varia in funzione lineare di quello fornito in ingresso.

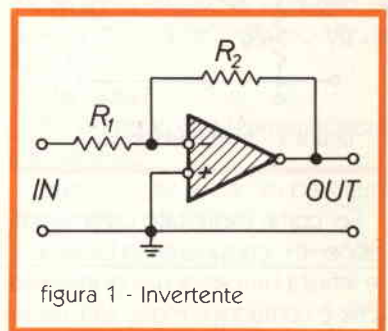
Anche questa «verità» necessita, però, di due condizioni:

1) gli elementi che compongono la rete di ingresso e di reazione devono essere loro stessi lineari (quindi niente diodi e affini).
2) i segnali di ingresso e di uscita non devono avere una ampiezza eccessiva.

Fatte le premesse di cui sopra ci si può anche lanciare nella spiegazione dei parametri e delle differenze esistenti tra un

Amplificatore invertente e non invertente

Se avremo rispettato le condizioni appenna accennate, collegando un qualsiasi operazionale nel modo indicato in figura 1, otterremo un amplificatore invertente; si avrà, cioè, in uscita una tensione sfasata di 180° rispetto a quella riscontrabile in ingresso.

figura 1 - Invertente

Il guadagno (quante volte la Vu= tensione di uscita è maggiore della Vi= tensione di ingresso) è dato dalla seguente relazione:

Av (amplificatore di tensione) = = —R2/RI
da cui si può facilmente ricavare la tensione di uscita

$$Vu = -Vi \cdot \frac{R2}{R1}$$

Dalla prima delle due formule si può riscontrare che, se il valore di R1 è maggiore di quello di R2, avremo un amplificatore con un guadagno in tensione Gv= Vu/Vi minore di 1.

Erroneamente si può essere portati a pensare che un attenuatore sia un dispositivo inutile; infatti molte volte capita che il segnale a nostra disposizione sia di ampiezza troppo grande per gli scopi che vogliamo ottenere.

Ecco, allora, che circuiti di questo tipo si rivelano indispensabili.

Se, invece, avremo operato il collegamento di figura 2, avremo un amplificatore non invertente nel quale il segnale viene applicato, appunto, all'ingresso non invertente dell'operazionale (contrassegnato da un +) ed una porzione del segnale di uscita è riportata all'ingresso invertente (contrassegnato da un —) tramite il partitore formato da R1 ed R2.

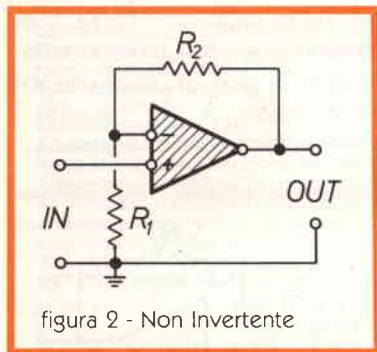



figura 2 - Non Invertente

Se, come esplicitato dalla condizione «c», consideriamo idealmente infinita l'impendenza di ingresso (che è comunque molto alta, diciamo sull'ordine dei megaohm) possiamo, con ottima approsimazione, considerare R1 ed R2 percorse dalla medesima corrente. Alla luce di queste premesse si può facilmente arrivare ad intuire che Vi= = Vu×R1/(R1+R2) e cioè che Gv=Vu/Vi=V1+(R2/R1). Il guadagno di tensione è sempre positivo e, in ogni caso, maggiore di 1.

Per ottenere un dispositivo a guadagno di tensione unitario (Gv= 1) occore cortocircuitare R2 ed eliminare R1.

Anche questo circuito non rientra nella schiera degli «inutili» in quanto viene comunemente utilizzato come adattatore di impendenza (ricordare i parametri «c» e «d») ed, anche se molto meno frequentemente, come linea di ritardo.

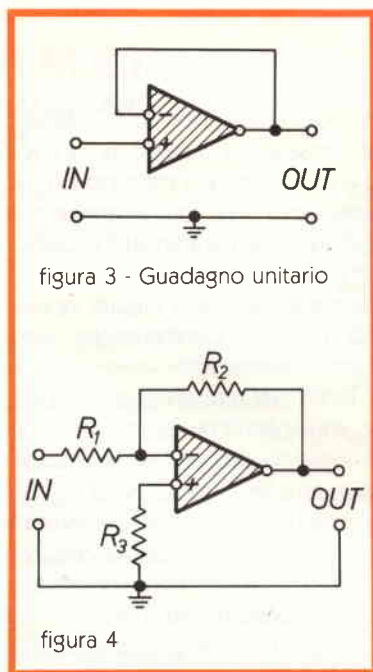



figura 3 - Guadagno unitario

figura 4

Anche se molto veloce il passaggio dall'ingresso all'uscita dell'operazionale non è istantaneo ed, in applicazioni particolari, può risultare utile sfruttare questo ritardo. A titolo informativo questo periodo (Rise time), definito come il lasso di tempo necessario affinchè l'uscita passi dal 10 al 90% del valore finale è, nel 741, pari a 0,3 nS. Questi due circuiti, se vi viene voglia di provarli, funzionano al primo tentativo (se l'operazionale è buono).

I «sacri testi» già menzionati, per un motivo che spiegherò oltre, consigliano di modificarli inserendo, per ciò che riguarda l'invertente, una resistenza fra la massa e l'ingresso + dell'operazionale pari al parallelo fra R1 e R2.

Visto che tale valore non è, comunque, critico si può mettere quello che ci si avvicina maggiormente in eccesso od in difetto. Ai novizissimi ricordo che in commercio non esistono resistenze di tutti i valori, ma solamente una dozzina di valori base che vengono, poi, moltiplicati x10, x100, x1.000 ecc.

Nel «non invertente» viene consigliato di non collegare direttamente la sorgente del segnale all'operazionale, ma di inserire una resistenza come in figura 5.

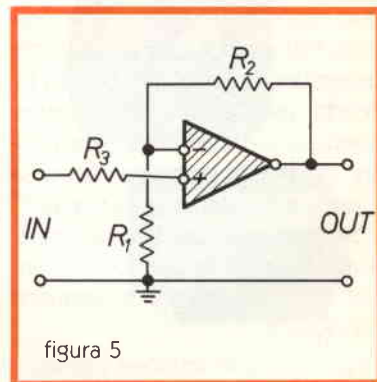



figura 5

Un valore consigliato, per tensioni di ampiezza modesta, si può aggirare intorno ai 1.000 ohm.

Alimentazione

Attenti bene che ora arrivano le dolenti note: anche i banchi sanno che per funzionare un amplificatore operazionale (e non solo lui!) ha bisogno di essere opportunamente alimentato.

Ma quanti, fra banchi e scolari, sanno che tale alimentazione deve essere a zero centrale?

Niente paura, comunque, perché non è necessario costruirsi un alimentatore duale, ma è sufficien-

te effettuare il collegamento riportato in figura 6.

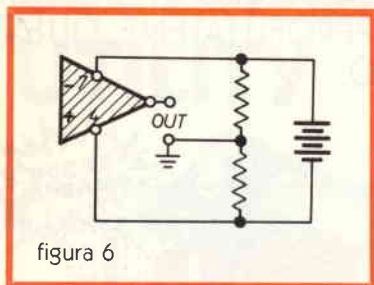



figura 6

Naturalmente si può risolvere la questione anche con un trimmer come in figura 7, ma al vantaggio di avere una tensione perfettamente simmetrica rispetto a massa si contrappone lo svantaggio del costo di un trimmer rispetto a due resistenze.

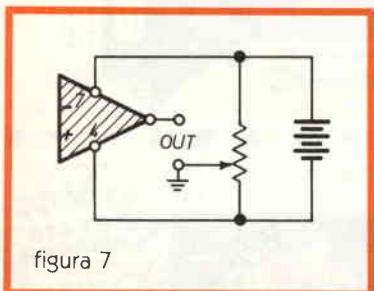



figura 7

I valori indicativi del trimmer si possono ottenere mediante la legge di Ohm; si dovrà, cioè, trovare il valore di corrente che scorre nel trimmer a riposo (Ir= Val/Rtrimm) e moltiplicare tale valore per la tensione di alimentazione (Ir×Val = Pass) a questo punto basterà confrontare la Potenza assorbita (Pass) con quella massima dissipabile dal trimmer ed il gioco è fatto.

Nell'eventualità che quest'ultima fosse minore (comunque troppo poco differente) di quella assorbita basterà rifare i calcoli considerando un trimmer di resistenza maggiore.

Applicando una tensione continua di 18 V fra il piedino 7 ed il 4 del 741 (per gli altri operazionali può, in qualche caso, cambiare la pedinatura) per effetto della legge di Ohm, se le due resistenze sono del medesimo valore, avremo una caduta di tensione su ogni resistenza pari alla metà della tensione di alimentazione, «ergo» una tensione a zero centrale rispetto a massa.

È chiaro quindi, che qualunque valore di resistenza è, teoricamente, buono.

Nella pratica è bene non scendere al disotto dei 470 ohm cadauna per non caricare troppo l'alimentatore e surriscaldare le resistenze stesse.

Per valori più bassi bisognerà avere un occhio di riguardo per ciò che concerne la potenza dissipata.

Offset

Se all'operazionale non applichiamo alcun segnale in ingresso, sia esso in corrente alternata o non, sarebbe ovvio aspettarsi, che anche in uscita, non sia rilevabile alcune tensione.

Questa cosa, che sembra così scontata non capita quasi mai.

Nella stragrande maggioranza dei casi è presente una tensione continua di uscita anche con circuito a riposo.

La resistenza che i «sacri testi» consigliano di mettere tra l'ingresso + e la massa negli amplificatori invertenti ci aiuta, in parte, ad ovviare a questo inconveniente.

Molto spesso però è necessario prendere altri provvedimenti. A tale scopo i circuiti integrati operazionali sono forniti di due terminali che servono appunto ad azzerare questa tensione. Prendendo sempre come esempio il 741 (d'altra parte è il più usato e conosciuto) la taratura si effettua collegando ai terminali 1 e 5 gli estremi di un potenziometro da 10/12.000 ohm ed il centrale di tale potenziometro al negativo di alimentazione.

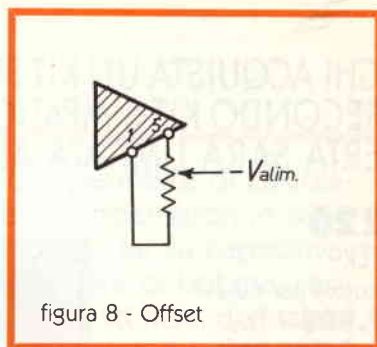



figura 8 - Offset

Applicando tra il piedino 6 e massa un tester commutato in portata 0,1 V c.c. si potrà agevolmente effettuare la taratura.

Voglio ricordare ai meno esperti che se l'operazionale viene utilizzato per amplificare segnali in corrente alternata è superfluo operare la taratura di offset in quanto ad eliminare la tensione continua ci pensa il condensatore che viene messo per disaccoppiare il circuito dallo stadio seguente.

Bene, a questo punto credo che siano state dette tutte le cose basilari indispensabili per comprendere, almeno a livello superficiale, gli operazionali e visto che, come dice il proverbio, «val più la pratica della grammatica», vi consiglio di cominciare a sperimentare a testa bassa.

Che cosa?

Per esempio un preamplificatore microfonico.

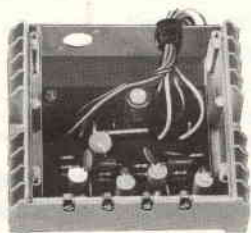
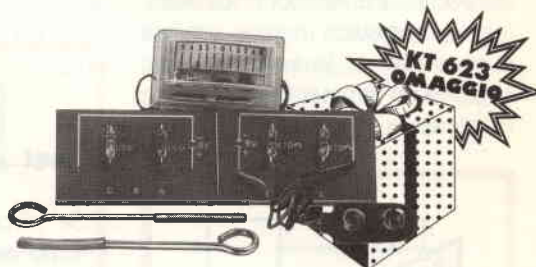
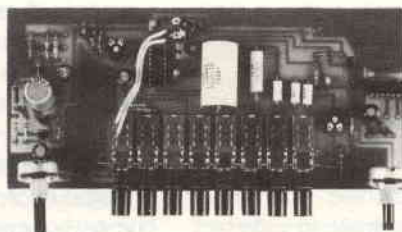
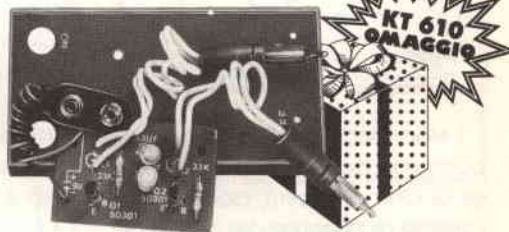
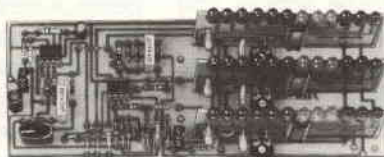
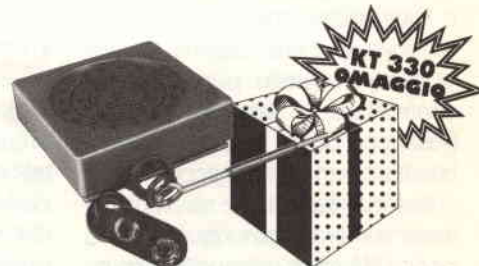
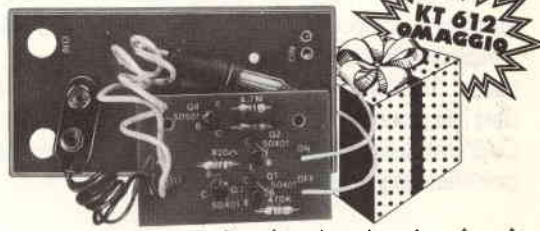
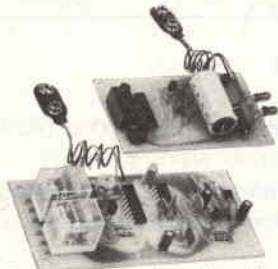
Auguri e... se avete dei problemi scrivetemi.

Bibliografia

1) Il disegnatore elettronico — A. Pizziola — Ed. Iseat.
2) Dispositivi e circuiti elettronici (vol. 1 & 2) - Gasparini Mirri - Ed. Calderini.

Un bellissimo regalo natalizio!

PER CHI ACQUISTA UN KIT FRA QUELLI SOTTOELENCATI SARÀ DATO IN OMAGGIO UN SECONDO KIT SIMPATICISSIMO ED UTILE. MA..... APPROFITTATENE, QUESTA OFFERTA SARÀ LIMITATA AL SOLO PERIODO NATALIZIO.

KT 226
BOOSTER
Amplificatore per auto
Lire **47.900** + IVA
in più in **OMAGGIO**
KT 309
SIRENA ELETTRONICA
~~Lire 11.900 + IVA~~

KT 397
GENERATORE DI FUNZIONI
Lire **71.900** + IVA
in più in **OMAGGIO**
KT 623
VOLTMETRO AMPEROMETRO
~~Lire 9.000 + IVA~~

KT 394
ANALIZZATORE DI SPETTRO AUDIO per auto
Lire **73.900** + IVA
in più in **OMAGGIO**
KT 610
LAMPEGGIATORE ELETTRONICO
~~Lire 9.000 + IVA~~

KT 335
RADIOCOMANDO per modelli a 2 canali
Lire **70.900** + IVA
in più in **OMAGGIO**
KT 330
ORGANO ELETTRONICO
~~Lire 16.900 + IVA~~

KT 334
TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI
Lire **79.900** + IVA
in più in **OMAGGIO**
KT 612
INTERRUTTORE A SENSOR
~~Lire 9.000 + IVA~~

CTE INTERNATIONAL® 42100 REGGIO EMILIA - ITALY - Via R. Sevardi, 7 (Zona Ind. Mancasale) - Tel. (0522) 47441 (ric. aut.) - Telex 530156 CTE I

ELETTRO UTILITY

ovvero basta con gli scervellamenti in laboratorio

Giuseppe Luca Radatti

Programma che permette di calcolare resistenze e condensatori in serie ed in parallelo, reattanza capacitiva, induttanza e n. spire di bobine, resistenza termica e watt max. di dissipatori, potenza elettrica. Il tutto in BASIC, dialetto Applesoft.

Spesso si vedono in giro sulle varie riviste complicati programmi che calcolano il coefficiente di riflessione in una linea disadattata oppure complicatissimi sviluppi in serie di Fourier per determinare le varie armoniche di un TX.

Questi programmi sono molto utili, in quanto risolvono problemi che se affrontati a mano richiederebbero diverse ore di calcoli con possibilità di errori.

Non si trovano, invece, sulle varie riviste, programmi che svolgano i calcoli semplici come per esempio i calcoli dei condensatori, delle resistenze, delle bobine e delle alette di raffreddamento che sebbene siano fattibili anche a mano in un tempo accettabile, sono anche quelli che capitano più spesso di tutti e quindi quelli per cui si sente di più la necessità di svilupparli con il calcolatore.

Per ovviare a questo ho sviluppato un programma che permette di affrontare i seguenti calcoli:

Calcoli con resistenze in serie e in parallelo e con le leggi di ohm.

Calcoli con condensatori in serie e in parallelo e determinazione della reattanza capacitiva.

Calcoli con bobine (induttanza e spire necessarie) sia con bobine in aria che avvolte su nucleo toroidale in polvere di ferro o in ferrite e determinazione della reattanza induttiva.

Calcolo della resistenza termica delle alette di raffreddamento e della potenza massima dissipabile da un semiconduttore quando è montato su una determinata aletta, tenendo anche conto di un eventuale ventilatore inserito nel sistema radiante.

Calcolo della potenza elettrica.

Nel riquadro potete vedere il listato scritto in BASIC (dialetto Applesoft) del programma elettro utility.

Esso è abbastanza lungo (circa 8 KByte) ed è difficile seguirne la logica perché sono state usate molte subroutine per risparmiare appunto sulla lunghezza del programma.

È comunque molto semplice da usare in quanto richiede i dati e segnala eventuali errori o incongruenze (per esempio dare valore 0 alla capacità di un condensatore quando si sta determinando la sua reattanza).

Vediamo quindi di commentare solo le procedure più complesse quali ad esempio quella del calcolo con toroidi e quella del calcolo con le alette di raffreddamento.

Il computer nel calcolo ha bisogno di sapere se il toroide che intendiamo usare è in polvere di ferro o in ferrite.

Noi alla richiesta «tipo di toroide usato» possiamo rispondere in due modi: 1) battendo F per ferrite o T per toroide normale; 2) introducendo la sigla amidon.

In questo modo, se noi lavoriamo con toroidi amidon, la procedura diventa automatica.

Infatti tutti i toroidi AMIDON in polvere di ferro hanno la sigla del tipo Txx-xxx, mentre la sigla dei toroidi in ferrite è FTxx-xxx.

Il computer necessita inoltre della permeabilità del toroide usato.

FERRITE TOROIDAL CORES A_L VALUES (mh/1000 turns) ALL STOCK ITEMS

Core Size	#68 u = 20	#63 u = 40	#67 u = 40	#61 u = 125	#43 u = 850	#77 u = 1800	#72 u = 2000	#F u = 3000	#75 u = 5000	#J u = 5000
FT- 23 --	4.0	7.9	7.9	24.8	188	356	396	NA	990	NA
FT- 37 --	8.8	17.7	17.7	55.3	420	796	884	NA	2210	NA
FT- 50 --	11.0	22.0	22.0	68.0	523	990	1100	NA	2750	NA
FT- 50A --	12.0	24.0	24.0	75.0	570	1080	1200	NA	2990	NA
FT- 50B --	NA	48.0	48.0	150.0	1140	2160	2400	NA	NA	NA
FT- 82 --	11.7	22.4	22.4	73.3	557	1060	1170	NA	2930	NA
FT- 87A --	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3620	NA	6040
FT-114 --	12.7	25.4	25.4	79.3	603	1140	1270	1900	3170	3170
FT-114A --	NA	NA	NA	146.0	NA	NA	2340	NA	NA	NA
FT-150 --	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2640	NA	4400
FT-150A --	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5020	NA	8370
FT-193 --	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4460	NA	7440
FT-240 --	NA	53.0	NA	173.0	1240	NA	3130	NA	NA	NA

NA - Not available in that size.
Add Mix number to Core Size in space provided (--) for complete part number

$$\text{Turns} = 1000 \sqrt{\frac{\text{desired L (mh)}}{A_L \text{ (mh/1000 t)}}}$$

FERRITE MAGNETIC PROPERTIES

Property	#68	#63	#67	#61	#43	#77	#72	#F	#75	#J
Permeability (u)	20	40	40	125	850	1800	2000	3000	5000	5000
Saturation Flux (Gauss)	2000	1850	3000	2350	2750	4600	3500	4700	3900	4300
Curie Temp. °C	500	450	500	350	130	200	150	250	160	140
Temp. Coef. %/°C	.06	.10	.13	.15	1.0	.60	.60	.60	.90	.90
Tuned Circuit Frequency (MHz)	80 - 180	15 - 25	10 - 80	.2 - 10	.01 - 1	.001 - 1	.001 - 1	.001 - 1	.001 - 1	.001 - 1
Wide-Band Frequency (MHz)	200-1000	25 - 200	50 - 500	10 - 200	1 - 50	.5 - 30	.5 - 30	.5 - 30	.2 - 15	.2 - 15

Tale valore è ricavabile dalle tabelle riportate sui Data-Sheet (riporto quelli della Amidon) e deve essere espressa in microhenry/100 spire per i toroidi in polvere di ferro e in millihenry/1000 spire per i toroidi in ferrite.

Per quanto riguarda, invece il calcolo dei dissipatori termici (alette di raffreddamento), il Computer richiederà i diversi valori della temperatura massima di giunzione raggiungibile dal semiconduttore da raffreddare e della resistenza termica giunzione-contenitore e contenitore-dissipatore.

Questi valori si trovano sui Data Sheet dei vari transistor.

Qualora non fosse disponibile il Data Sheet del semiconduttore, nella tabella seguente sono riportati alcuni valori indicativi di resistenza termica e di temperatura di giunzione.

Tabella temperature max. di giunzione

Semiconduttore	TJ max
Transistor al silicio	145 C°
Transistor al germanio	100 C°
Altri semiconduttori al silicio	130 C°
Altri semiconduttori al germanio	90 C°

Tali valori sono puramente indicativi, possono variare notevolmente da un semiconduttore all'altro. Devono perciò essere usati solo qualora non fossero disponibili i Data Sheet del semiconduttore.

Tabella fattori di correz. per ventilatori

Portata vent. (MC/h)	Fattore V
0 (senza vent.)	1
50	.675
100	. 48
150	. 37
200	. 32
250	. 27
300	. 22
350	. 20

Per valori compresi tra due riportati in tabella si può interpolare con buona approssimazione.

Tabella resistenze termiche giunzione-contenitore

Contenitore	RJC
TO 5	15÷60 C°/W
TO 39	idem
TO 220	1,7÷4.5 C°/W
TO 202	12÷15 C°/W
TO 3	.8÷3 C°/W
TO 3 plastico	1÷2 C°/W
SOT 48	1.9÷6.5 C°/W
TO 66	4.5÷6 C°/W

N.B. Valori indicativi: attenersi per quanto possibile alle indicazioni dei Data Sheet.

Tabella resistenze termiche contenitore-aletta

Conten.	Contatto con mica	Contatto con mica+silicone	Contatto diretto	Contatto diretto + silicone
TO 5	—	—	1 C°/W	.85 C°/W
TO 39	—	—	1 C°/W	.85 C°/W
TO 220	1.5 C°/W	1.3 C°/W	0.8 C°/W	.55 C°/W
TO 202	1.5 C°/W	1.3 C°/W	.8 C°/W	.55 C°/W
TO 3	.8 C°/W	.4 C°/W	.25 C°/W	.12 C°/W
TO 3 plastico	1 C°/W	.7 C°/W	.4 C°/W	.2 C°/W
SOT 48	—	—	1.8 C°/W	1.5 C°/W
TO 66	1.8 C°/W	1.4 C°/W	1.2 C°/W	.7 C°/W

N.B.

Dati indicativi: attenersi, quando possibile, ai Data Sheet.

* Utilizzare **quando possibile** la pasta al silicone in quanto favorisce il trasferimento di calore dal semiconduttore all'aletta.
* Usare tale pasta diviene **tassativo** quando si impiegano miche isolanti.
* Non usare **mai** due o più miche isolanti.
* Non usare **mai** cartoncino o altro al posto della mica.

I valori delle temperature max di giunzione riportati nelle tabelle, sono stati appositamente resi più bassi del reale; ciò per compensare eventuali difetti delle alette e comunque per avere la certezza di ritrovarsi a fine calcolo con un'aletta di dimensioni sempre superiori al normale e mai inferiori (cosa molto salutare per i semiconduttori da raffreddare).

Quanto detto sopra vale anche per le resistenze termiche giunzione-contenitore e contenitore dissipatore (questi valori sono stati, infatti, leggermente aumentati).

Nella tabella sono riportati i fattori di correzione da usarsi in caso di lavori con un ventilatore.

Ricordo poi che un'aletta, durante il funzionamento a pieno ritmo può diventare molto calda (anche 90 gradi) tuttavia questo è più che normale e il programma tiene conto di tutto ciò; quindi se doveste sentire un'aletta scottare, non vi dovrete assolutamente preoccupare.

All'interno del programma sono situate alcune routine di approssimazione dei dati e di correzione e segnalazione di eventuali errori commessi.

```
LIST

100  TEXT : HOME : VTAB 5: GOSUB 110: GOTO 120
110  FOR I = 0 TO 39: PRINT "*";: NEXT : RETURN
120  VTAB 10: HTAB 13: PRINT "ELETTRO UTILITY": VTAB 20: GOSUB 110
130  WAIT - 16384,128: POKE - 16368,0
140  TEXT : HOME : VTAB 5: HTAB 10: PRINT "SCELTE POSSIBILI ": VTAB 7: PRINT "1 - CALCOLI CON RESISTENZE": PRINT : PRINT "2 -
     CALCOLI CON CONDENSATORI": PRINT : PRINT "3 - CALCOLI CON BOBINE": PRINT : PRINT "4 - CALCOLO CIRCUITI RISONANTI"
150  PRINT
160  PRINT "5 - CALCOLO DISSIPATORI TERMICI": PRINT : PRINT "6 - CALCOLO POTENZA ELETTRICA": PRINT : PRINT "7 - FINE LAVORO"
170  GOSUB 180: GOTO 190
180  VTAB 22: PRINT "SCEGLI L'OPZIONE";: GET A$: PRINT :A = VAL (A$): RETURN
190  IF A < 1 OR A > 7 THEN 140
200  ON A GOTO 210,770,1260,1870,2250,2100,2240
210  REM
220  CLEAR
230  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CALCOLI CON RESISTENZE"
240  POKE 34,6
250  VTAB 10: PRINT "1 - RESISTENZE IN SERIE": PRINT : PRINT "2 - RESISTENZE IN PARALLELO": PRINT : PRINT "3 - CALCOLI CON LA
     LEGGE DI OHM": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI": GOSUB 180
260  IF A > 4 THEN 230
270  IF A = 0 THEN 140
280  ON A GOTO 290,520,570
290 PQ = 1
300  GOSUB 310: GOSUB 330: GOSUB 360: GOSUB 380
310  HOME : VTAB 10: INPUT "QUANTE RESISTENZE ? ";NR
320  DIM RE(NR): RETURN
330  HOME : FOR I = 1 TO NR:
340  VTAB 10: HTAB 10: PRINT "RESISTENZA NR.";I;" =";: INPUT RE(I): IF RE(I) = 0 THEN 340
350  PRINT : NEXT : RETURN
360  VTAB 22: PRINT "DATI ESATTI (S/N) ?";: GET A$: PRINT : IF A$ < > "S" AND A$ < > "N" THEN 360
370  RETURN
380  IF A$ = "N" THEN  HOME : VTAB 10: FOR I = 1 TO NR: VTAB 10: CALL - 958: PRINT "RESISTENZA NR ";I;"=.....";RE(I);: HTAB (
     20 + ( LEN ( STR$ (I)))): INPUT Q$: PRINT
390  IF A$ = "S" THEN 450
400  IF Q$ = "" THEN  NEXT : GOTO 420
410 RE(I) = VAL (Q$): NEXT
420  REM
430  GOSUB 360: IF A$ = "S" THEN 450
440  GOSUB 380
450  IF PQ THEN  GOSUB 470: GOTO 480
460  GOTO 550
470 RE(0) = 0: FOR I = 1 TO NR:RE(0) = RE(0) + RE(I): NEXT : RETURN
480  HOME : VTAB 10: PRINT "RESISTENZA TOTALE = ";RE(0);" OHM"
490  GOSUB 500: GOTO 210
500  GOSUB 700
510  RETURN
520  REM
530 PQ = 0
540  GOSUB 310: GOSUB 330: GOSUB 360: GOSUB 380
550  FOR I = 1 TO NR:RE(0) = RE(0) + 1 / (RE(I)): NEXT :RE(0) = 1 / (RE(0))
560  GOTO 480
570  REM
580  HOME : VTAB 5: HTAB 10: PRINT "CALCOLI CON LA LEGGE DI OHM"
590  VTAB 10: PRINT "1 - CORRENTE IN UNA RESISTENZA": PRINT : PRINT "2 - CADUTA AI CAPI DI UNA RESISTENZA": PRINT : PRINT "3 -
     RESISTENZA PER PROVOCARE UNA CADUTA": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI"
600  GOSUB 180: IF A < 0 OR A > 3 THEN 570
610  IF A = 0 THEN 210
620  ON A GOTO 630,720,740
630  HOME : GOSUB 640: GOSUB 650: GOTO 670
640  VTAB 10: INPUT "RESISTENZA IN OHM= ";R: RETURN
650  VTAB 10: CALL - 868: INPUT " CADUTA AI CAPI DELLA RESISTENZA";V: RETURN
660  VTAB 10: CALL - 868: INPUT "CORRENTE NELLA RESISTENZA AMPERE= ";I: RETURN
670  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 630
680 I = V / R
690  VTAB 15: PRINT "CORRENTE CIRCOLANTE = ";I;"AMPERE": GOSUB 700: GOTO 570
700  VTAB 22: CALL - 868: PRINT "<RETURN PER CONTINUARE>";: GET A$: PRINT : IF A$ < > CHR$ (13) THEN 700
710  RETURN
720  HOME : GOSUB 640: GOSUB 660: GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 720
730 V = R * I: VTAB 15: PRINT "CADUTA AI CAPI DELLA RESISTENZA= ";V;" VOLT": GOSUB 700: GOTO 570
740  HOME : GOSUB 650: GOSUB 660: GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 740
750 R = V / I: VTAB 15: PRINT "RESISTENZA NECESSARIA= ";R;" OHM"
760  GOSUB 700: GOTO 570
770  REM
780  CLEAR
790  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CALCOLI CON CONDENSATORI"
800  POKE 34,6
810  VTAB 10: PRINT "1 - CONDENSATORI IN SERIE": PRINT : PRINT "2 - CONDENSATORI IN PARALLELO": PRINT : PRINT "3 - REATTANZA C
     APACITIVA": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI": GOSUB 180
820  IF A > 4 THEN 770
830  IF A = 0 THEN 140
840  ON A GOTO 850,1070,1160
850  REM
860  HOME : GOSUB 870: GOTO 880
870  VTAB 10: INPUT "QUANTI CONDENSATORI ?";NR: RETURN
880  GOSUB 320
890  GOSUB 900: GOTO 930
900  HOME : FOR I = 1 TO NR
910  VTAB 10: HTAB 10: PRINT "CONDENSATORE NR. ";I;"=";: INPUT RE(I): IF RE(I) = 0 THEN 910:
920  PRINT : NEXT : RETURN
930  GOSUB 360:
940  IF A$ = "N" THEN  HOME : VTAB 10: FOR I = 1 TO NR: VTAB 10: CALL - 958: PRINT "CONDENSATORE NR ";I;"=.....";RE(I);: HTAB
     (22 + ( LEN ( STR$ (I)))): INPUT Q$: PRINT
950  IF A$ = "S" AND PQ THEN 1100
960  IF A$ = "S" AND  NOT PQ THEN 1020
970  IF Q$ = "" THEN  NEXT : GOTO 990
980 RE(I) = VAL (Q$): NEXT
990  GOSUB 360: IF A$ = "S" AND PQ = 0 THEN 1020
1000  IF A$ = "S" AND PQ = 1 THEN 1100
1010  IF A$ = "N" THEN 940
1020  FOR I = 1 TO NR:RE(0) = RE(0) + 1 / RE(I): NEXT :RE(0) = 1 / RE(0)
1030  GOSUB 1120
1040  GOSUB 500
1050  REM
1060  GOTO 770
1070  REM
1080 PQ = 1
1090  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CONDENSATORI IN PARALLELO": GOSUB 870: GOSUB 320: GOSUB 900: GOTO 930
1100  GOSUB 470
1110  GOSUB 1120: GOTO 1130
1120  HOME : VTAB 10: PRINT "CAPACITA' TOTALE = ";RE(0);" PICOFARAD": RETURN
1130  GOSUB 500
1140  GOSUB 1050
1150  GOTO 770
1160  REM
1170  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "REATTANZA CAPACITIVA"
1180  VTAB 10: CALL - 868: INPUT "FREQUENZA DI LAVORO IN MHZ ? ";F
1190  IF F < = 0 THEN 1180
1200  VTAB 10: CALL - 868: INPUT "CAPACITA' CONDENSATORE PF ";C
1210  IF C < = 0 THEN 1200
1220  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1160
1230 XC = 10 ^ 6 / (2 * 3.141592654 * F * C): VTAB 15: PRINT "REATTANZA CONDENSATORE = ";XC;" OHM"
```

```
1240  GOSUB 700
1250  GOTO 770
1260  REM
1270  CLEAR
1280  HOME : VTAB 5: PRINT "CALCOLI CON BOBINE"
1290  VTAB 10: PRINT "1 - BOBINE IN ARIA": PRINT : PRINT "2 - BOBINE SU TOROIDI": PRINT : PRINT "3 - REATTANZA INDUTTIVA": PRINT
      : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI"
1300  GOSUB 180
1310  IF A > 3 THEN 1260
1320  IF A = 0 THEN 140
1330  ON A GOTO 1340,1530,1820
1340  REM
1350  HOME : VTAB 5: PRINT "BOBINE IN ARIA": VTAB 10: PRINT "1 - INDUTTANZA BOBINA": PRINT : PRINT "2 - SPIRE NECESSARIE": PRINT
      : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI": GOSUB 180
1360  IF A = 0 THEN 1260
1370  ON A GOTO 1380,1450
1380  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "BOBINE IN ARIA": GOSUB 1390: GOSUB 1400: GOSUB 1410: GOTO 1430
1390  VTAB 10: CALL  - 868: INPUT "NUMERO SPIRE";N: RETURN
1400  VTAB 10: CALL  - 868: INPUT "DIAMETRO SUPPORTO MM";D: RETURN
1410  VTAB 10: CALL  - 868: INPUT "LUNGHEZZA AVVOLGIMENTO MM ";L: RETURN
1420  VTAB 10: CALL  - 868: PRINT "INDUTTANZA ";F$;" ";: INPUT I: RETURN
1430  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1380
1440 I = (D * N ^ 2) / (1010 * ((L / D) + .45)): HOME : VTAB 10: PRINT "INDUTTANZA BOBINA= ";I;" MICROHENRY": GOSUB 700: GOTO
      1340
1450  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "BOBINE IN ARIA": GOSUB 1420: GOSUB 1400: GOSUB 1410: GOSUB 360: IF A$ = "S" THEN N =  SQR
      ((I * (1010 * ((L / D) + .45))) / D): GOSUB 1470: GOTO 1520
1460  GOTO 1450
1470 N1 =  INT (N):N2 = N -  INT (N): IF N2 >  = .75 THEN N2 = 1
1480  IF N2 < .75 AND N2 > .25 THEN N2 = .5
1490  IF N2 <  = .25 THEN N2 = 0
1500 N = N1 + N2
1510  RETURN
1520  VTAB 15: CALL  - 868: PRINT "SPIRE RICHIESTE = ";N: GOSUB 700: GOTO 1340
1530  REM
1540  HOME : VTAB 5: HTAB 10: PRINT "CALCOLI CON TOROIDI": VTAB 10: PRINT "1 - INDUTTANZA AVVOLGIMENTO": PRINT : PRINT "2 - SP
      IRE RICHIESTE": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI": GOSUB 180: IF A > 3 THEN 1530
1550  IF A = 0 THEN 1260
1560  ON A GOTO 1570,1720
1570  REM
1580  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CALCOLI CON TOROIDI": VTAB 10: GOSUB 1390: GOSUB 1590: GOTO 1700
1590  INPUT "TIPO DI TOROIDE USATO ";T$
1600  IF  LEFT$ (T$,1) = "F" THEN B$ = "FERRITE"
1610  IF  LEFT$ (T$,1) = "T" OR  LEFT$ (T$,1) = "P" THEN B$ = "POLVERE DI FERRO"
1620  HOME
1630  IF B$ = "FERRITE" THEN  VTAB 10: CALL  - 868: INPUT "AL VALUE (MILLIH/1000 TURNS) ";AL:I = N ^ 2 * AL / 1000000: GOTO 16
      70
1640  VTAB 10
1650  INPUT "AL VALUE (MICROH/100 TURNS ";AL
1660 I = N ^ 2 * AL / 1000000: GOTO 1670
1670  IF B$ = "FERRITE" THEN F$ = "MILLIHENRY": GOTO 1690
1680 F$ = "MICROHENRY"
1690  RETURN
1700  GOSUB 360: IF A$ = "S" THEN  HOME : VTAB 10: PRINT "INDUTTANZA  AVVOLGIMENTO= ";I;" ";F$: GOSUB 700: GOTO 1530
1710  GOTO 1580
1720  REM
1730  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CALCOLI CON TOROIDI"
1740  GOSUB 1590: GOSUB 1420
1750 N = ( SQR (I / AL)) * 1000: GOTO 1780
1760 N = ( SQR (I / AL)) * 100
1770  GOSUB 1470
1780  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1730
1790  HOME : VTAB 10: PRINT "SPIRE RICHIESTE = ";N
1800  GOSUB 700
1810  GOTO 1530
1820  REM
1830  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "REATTANZA INDUTTIVA"
1840  VTAB 10: INPUT "FREQUENZA DI RISONANZA MHZ ? ";F: PRINT : INPUT "INDUTTANZA BOBINA MICROHENRY ? ";L:XL = 2 * F * L * 3.1
      41592654
1850  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1840
1860  VTAB 15: PRINT "REATTANZA BOBINA= ";XL;" OHM": GOSUB 700: GOTO 1260
1870  REM
1880  GOSUB 1890: GOTO 1900
1890  HOME : VTAB 5: HTAB 15: PRINT "CIRCUITI RISONANTI": RETURN
1900  VTAB 10: PRINT "1 - CALCOLO INDUTTANZA NECESSARIA": PRINT : PRINT "2 - CALCOLO  CAPACITA' NECESSARIA": PRINT : PRINT "3
      - CALCOLO FREQUENZA DI RISONANZA": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI"
1910  GOSUB 180
1920  IF A = 0 THEN 140
1930  ON A GOTO 1940,1990,2050
1940  REM
1950  GOSUB 1890: VTAB 10: INPUT "FREQUENZA DI RISON. MHZ ? ";F: PRINT : INPUT "CAPACITA' DI ACCORDO PICOFARAD ";C:L = 25330 /
      (C * F ^ 2)
1960  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1950
1970  VTAB 15: PRINT "INDUTTANZA NECESSARIA= ";L;" MICROHENRY"
1980  GOSUB 700: GOTO 1870
1990  REM
2000  GOSUB 1890: VTAB 10: INPUT "FREQUENZA DI RISON. MHZ ? ";F: PRINT : INPUT "INDUTTANZA DI ACCORDO MICROHENRY";L:C = 25330 /
      (L * F ^ 2)
2010  VTAB 15
2020  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 1990
2030  PRINT "CAPACITA' NECESSARIA= ";C;" PICOFARAD"
2040  GOTO 1980
2050  REM
2060  GOSUB 1890: VTAB 10: INPUT "CAPACITA' DI ACCORDO PICOFARAD ? ";C: PRINT : INPUT "INDUTTANZA DI ACCORDO MICROHENRY ? ";L
2070 F = 159.155 /  SQR (L * C)
2080  GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 2060
2090  VTAB 15: PRINT "FREQUENZA DI RISONANZA = ";F;" MHZ": GOTO 1980
2100  REM
2110  HOME : VTAB 5: HTAB 10: PRINT "POTENZA ELETTRICA"
2120  POKE 34,6
2130  VTAB 10
2140  PRINT "1 - POTENZA DATA TENSIONE E CORRENTE": PRINT : PRINT "2 - POTENZA DATA TENSIONE E RESISTENZA": PRINT : PRINT "3 -
      POTENZA DATA CORRENTE E RESISTENZA": PRINT : PRINT "0 - OPZIONI PRECEDENTI"
2150  GOSUB 180
2160  IF A = 0 THEN 140
2170  ON A GOTO 2180,2200,2220
2180  REM
2190  HOME : VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "TENSIONE ? ";V: VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "CORRENTE ? ";I:P = V * I: VTAB 15: PRINT
      "POTENZA ELETTRICA TOTALE = ";P;" WATT": GOSUB 700: GOTO 2110
2200  REM
2210  HOME : VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "TENSIONE ? ";V: VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "RESISTENZA ? ";R:P = V ^ 2 / R: VTAB 15
      : PRINT "POTENZA ELETTRICA TOTALE = ";P;" WATT": GOSUB 700: GOTO 2110
2220  REM
2230  HOME : VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "CORRENTE ? ";I: VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "RESISTENZA ? ";R:P = I ^ 2 * R: VTAB 15
      : PRINT "POTENZA ELETTRICA TOTALE = ";P;" WATT": GOSUB 700: GOTO 2110
2240  END
2250  REM  ALETTE DI RAFFREDDAMENTO
2260  TEXT : HOME
2270  VTAB 2: HTAB 5: PRINT "CALCOLO DISSIPATORI TERMICI": POKE 34,3
2280  VTAB 5: PRINT "1 - CALCOLO ALETTA NECESSARIA ": PRINT : PRINT "2 - CALCOLO POTENZA MAX. DISSIPABILE": PRINT : PRINT "0 -
      OPZIONI PRECEDENTI"
2290  GOSUB 180
2300  IF A = 0 THEN 140
```

```
2310  ON A GOTO 2320,2540
2320  REM  ALETTA NECESSARIA
2330  TEXT : HOME : VTAB 2: HTAB 5: PRINT "CALCOLO ALETTA NECESSARIA": POKE 34,3
2340  GOSUB 2360: GOSUB 2380: GOSUB 2400: GOSUB 2420: GOSUB 2440: GOSUB 2460: GOSUB 2480: GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 2340
2350  GOTO 2510
2360  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "TEMPERATURA MAX. DI GIUNZIONE (GRADI) ";TJ
2370  RETURN
2380  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "FATTORE K DI CORREZIONE (0.5/0.7) ";K: IF K < .5 AND K > .7 THEN 2380
2390  RETURN
2400  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "TEMPERATURA AMBIENTE (GRADI) ";TA: IF TA <  = 0 THEN 2400
2410  RETURN
2420  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "POTENZA MAX. DA DISSIPARE (WATT) ";W: IF W <  = 0 THEN 2420
2430  RETURN
2440  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "RESIST. TERMICA J-C (GRADI/WATT) ";RJ: IF RJ <  = 0 THEN 2440
2450  RETURN
2460  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "RESIST. TERMICA C-D (GRADI/WATT) ";RC: IF RC <  = 0 THEN 2460
2470  RETURN
2480  VTAB 10: INPUT "FATTORE DI CORREZIONE PER VENTIL. ";V$: IF V$ = "" THEN V = 1: GOTO 2500
2490 V =  VAL (V$)
2500  RETURN
2510 RD = V * (((TJ * K) - TA) / W - (RJ + RC))
2520 RD =  INT (RD) +  VAL ( MID$ ( STR$ (RD -  INT (RD)),1,4))
2530  VTAB 15: CALL  - 958: PRINT "RESISTENZA TERM. ALETTA NECESSARIA ";RD;"GRADI/WATT": GOSUB 700: GOTO 2250
2540  REM  POTENZA MAX DISSIPABILE
2550  TEXT : HOME : VTAB 2: HTAB 5: PRINT "CALCOLO POTENZA DISSIPABILE": POKE 34,3
2560  VTAB 10: CALL  - 958: INPUT "RESISTENZA TERM.ALETTA ADOTTATA ";RD: GOSUB 2360: GOSUB 2380: GOSUB 2400: GOSUB 2440: GOSUB
     2460: GOSUB 2480: GOSUB 360: IF A$ = "N" THEN 2560
2570 TJ = TJ * K:RD = RD / V:W = (TJ - TA) / (RJ + RC + RD)
2580 W =  INT (W) +  VAL ( MID$ ( STR$ (W -  INT (W)),1,4))
2590 : VTAB 15: PRINT "POTENZA MASSIMA DISSIPABILE ";W;" WATT": GOSUB 700: GOTO 2250
```

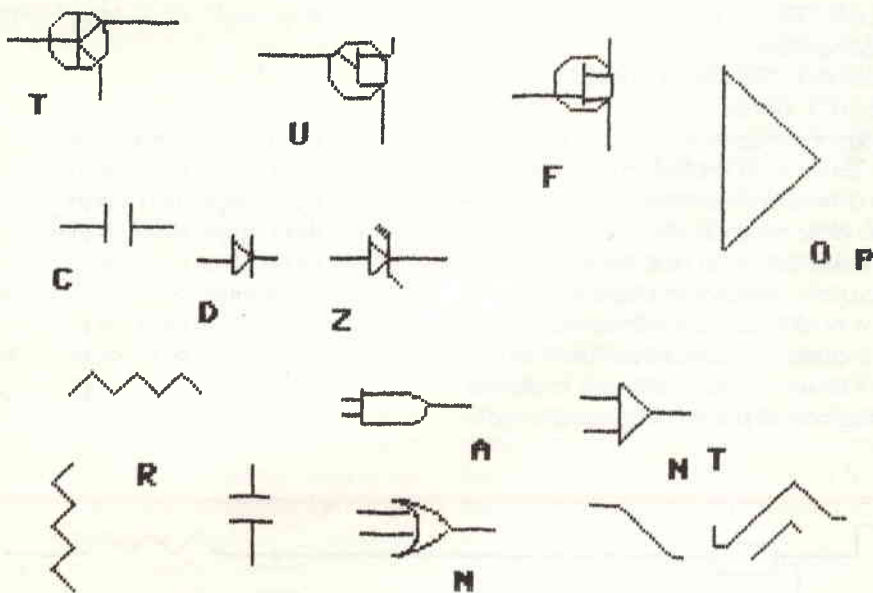
```
PROGRAM LENGTH IS 8285 ($205D) BYTES

I&X

A     100, 190, 200, 260, 270, 280, 600, 610, 620, 820, 830, 840, 1310, 1320, 1330, 1360, 1370, 1540, 1550, 1560, 1920, 1930, 2160, 2170
, 2300, 2310
A$    100, 360, 380, 390, 430, 670, 700, 720, 740, 940, 950, 960, 990, 1000, 1010, 1220, 1430, 1450, 1780, 1780, 1850, 1960, 2020, 2080,
 2340, 2560
AL    1630, 1650, 1660, 1750, 1760
B$    1600, 1610, 1630, 1670
C     1200, 1210, 1230, 1950, 2000, 2030, 2060, 2070
D     1400, 1440, 1450
F     1180, 1190, 1230, 1840, 1950, 2000, 2070, 2090
F$    1420, 1670, 1680, 1700
I     110, 330, 340, 380, 410, 470, 550, 660, 680, 690, 730, 750, 900, 910, 940, 980, 1020, 1420, 1440, 1450, 1630, 1660, 1700, 1750, 17
60, 2190, 2230
K     2380, 2510, 2570
L     1410, 1440, 1450, 1840, 1950, 1970, 2000, 2060, 2070
N     1390, 1440, 1450, 1470, 1500, 1520, 1630, 1660, 1750, 1760, 1790
N1    1470, 1500
N2    1470, 1480, 1490, 1500
NR    310, 320, 330, 380, 470, 550, 870, 900, 940, 1020
P     2190, 2210, 2230
PO    290, 450, 530, 950, 960, 990, 1000, 1080
Q$    380, 400, 410, 940, 970, 980
R     640, 680, 730, 750, 2210, 2230
RC    2460, 2510, 2570
RD    2510, 2520, 2530, 2560, 2570
RE(   320, 340, 380, 410, 470, 480, 550, 910, 940, 980, 1020, 1120
RJ    2440, 2510, 2570
T$    1590, 1600, 1610
TA    2400, 2510, 2570
TJ    2360, 2510, 2570
V     650, 680, 730, 750, 2190, 2210, 2480, 2490, 2510, 2570
V$    2480, 2490
W     2420, 2510, 2570, 2580, 2590
XC    1230
XL    1840, 1860
```

Chi volesse evitare il lavoro di battitura del programma, può richiedere al sottoscritto la versione compilata in linguaggio macchina incisa su un mini floppy disk, **inviando a mio nome L. 13.000 in Redazione.**

Resto comunque a disposizione di chiunque avesse bisogno di chiarimenti.

CIRCUITI IN HI-RES

Roberto Mancosu

Il Commodore 64 è un computer che possiede molte «doti», non ultima quella di possedere una potente alta risoluzione. Il lato amaro della questione risiede nel fatto che questa non è di facile accesso come per altri computer anche di minor prezzo. Quando però si riesce a mettere in moto la questione allora le soddisfazioni arrivano ed anche noi osserviamo sul video i nostri capolavori in hi-res.
Premettendo che sarà oggetto di un prossimo articolo una delucidazione più tecnica sulla bit-map, passo subito ad illustrare il programma.

Per entrare nel modo bit-map, cioè nel modo in cui si ha la massima risoluzione di punti sul video (ben 320×200), si deve porre a 1 il quinto bit del registro 53265, con la poke ormai nota: poke 53265, peek (53265) or 32, dove 32 è dato dalla potenza in base due di 5. Battendo solo questa poke si accede a 8000 byte di memoria a partire dalla locazione 4096. Se stessimo in questa condizione, è chiaro che saremmo costretti a scrivere programmi in basic di poche linee, perché i normali programmi partono tutti (cioè vengono depositati in memoria) a partire dalla locazione 2048 in sù. Si deve quindi spostare più in alto l'inizio della mappa in hi-res, di solito la si pone a partire dalla locazione 8192 attraverso il comando poke 53272, peek (53272) or 8.

A questo punto possediamo ben 8000 byte di memoria per i nostri programmi in basic. Battute in un piccolo programma le due poke (dapprima poke 53272, peek (53272) or 8 e poi poke 53265, peek (53265) or 32), occorre ora pulire le locazioni da 8192 a 8192+7999, cioé dalla locazione di partenza su cui disegneremo sino alla 8millesima locazione successiva (l'ultima) su cui potremo scrivere. Si può fare ciò semplicemente con un ciclo for next del tipo: for a=8192to8192+7999:pokea,0:next. Questa operazione svuoterà completamente le locazioni.

Occorre ora dare un colore al fondo su cui scrivere ed un altro colore ai punti luminosi che si dovranno accendere sul video. Queste due operazioni si possono compiere insieme attraverso un altro ciclo di for next, che come prima attraverso una poke ripetitiva mette tutto a posto. Il ciclo è il seguente: forb=1024to2023:pokeb,c:next dove c si calcola con la seguente formula:c=numero corrispondente al colore del punto *16+numero corr. al colore del fondo. Ad esempio c=5*16+0 ci metterà in condizioni di avere sfondo nero (0) con punti verdi (5).

Ricapitolando: se battiamo quindi il programma:

```
10 ?"clr/home"
12 poke53272,peek (53272)or8
14 poke53265,peek(53265)or32
16 fora=8192to8192+7999:pokea,0:nexta
18 forb=1024to2023: pokeb,c:next
```

con c da calcolare come detto sopra, dato run osserveremo che lo schermo si trasformerà passando al rosso chiazzato di nero (è mostrato sotto forma di colore il contenuto delle locazioni da 8192) quindi una striscia nera generata dal primo ciclo for next avanzerà fra queste locazioni ripulendole, dopodiché (a meno che come colore di fondo non abbiate scelto il nero, vedrete che il quadro di scrittura cambierà più velocemente con il colore da voi scelto per lo sfondo. Terminata l'operazione di pulizia siete nell'alta risoluzione.

Però se da programma non avete dato qualche ordine potrete rimanere anche tutta la sera ad osservare il quadro che nulla cambierà, perciò vi consiglio di battere run/stop-restore (che per ora è l'unico modo che avete di uscire dalla bit map) e digitare le seguenti prossime istruzioni.

Per accendere un punto sullo schermo da basic occorre far ricorso alla formula riportata sul manuale del programmatore. È lenta ma efficace, almeno per le prime volte.

L'organizzazione della pagina grafica nel modo normale è molto ben riuscita nelle sue 25 righe e 40 colonne, ma presenta delle difficoltà quando si lavora nel mondo grafico. Dovete pensare alla sua organizzazione in questo modo: le locazioni sono state poste nel modo seguente:

8192	8200	8208	8216	....	8504
8193	8201	8209	8217	....	8505
8194	8202	8210	8218	....	8506
8195	8203	8211	8219	....	8507
8196	8204	8212	8220	....	8508
8197	8205	8213	8221	....	8509
8198	8206	8214	8222	....	8510
8199	8207	8215	8223	....	8511

8512	8520	8529	8538	....	8824
8513	8521	8530	8539	....	8825
8514	8522	8531	8540	....	8826
8515	8523	8532	8541	....	8827
8516	8524	8533	8542	....	8828
8517	8525	8534	8543	....	8829
8518	8526	8535	8544	....	8830
8519	8527	8536	8545	....	8831
8520	8528	8537	8546	....	8832

....
....
....
....
....
....
.... 16189
.... 16180
.... 16191

Questa è tutta la mappa video sino all'ultima locazione di indirizzo 16191 (8192+7999).

Inoltre ogni indirizzo, ad esempio il primo (8192), poiché può contenere un numero (peek) che va da zero a 255, si può pensarlo come composto da otto caselle disposte come segue:

7 6 5 4 3 2 1 0

per cui dobbiamo pensare alla rappresentanzione generale di prima sostituendo al posto di ogni locazione progressiva le otto caselle disposte come in figura. Dare poke 8912 ad esempio ci porterà in quella ben precisata locazione come da schema generale, ma ponendo quale peek un numero da 0 a 255 vorrà dire porre a uno qualcuno o tutti gli otto bit che compongono il contenuto della locazione scelta. Ad esempio battere poke 8192,8 (8=213) vuol dire accendere il quinto punto a partire dall'angolo a sinistra in alto dello schermo in hires, oppure dare poke 8192,16 (16=214) accenderà il quarto punto sempre in alto a sinistra. Se battiamo poke8192,128 invece si accenderà il primo punto. Se ora battiamo pocke8192,255 si accenderanno otto punti in fila con sequenza di accensione che parte dall'ottavo al primo, ma talmente velocemente che noi non potremo vederne la sequenza e vedremo solo una strisciolina di otto punti accendersi in un istante. Se battiamo poke8194,255 poco più sotto, ad una locazione di distanza che rimarrà spenta, si accenderà completamente un'altra strisciolina di otto punti. Se digitiamo invece for a=8192to8198:pokea,255:next otteremo l'accensione di un quadrato luminoso di 64 pixel o puntini luminosi grande quanto quel riquadro luminoso intermittente (cursore) del modo normale. In pratica avremo abilitato a uno tutti i bit di tutte le otto prime locazioni della mappa generale di sopra. Provate con il vostro computer.

La formula che permette di districarsi da questi strani spostamenti e mette un po' d'ordine nell'accensione del punto luminoso date le coordinate x ed y (si immagina che il bordo in alto sia l'ascissa ed il bordo a lato sinistro sia l'ordinata di un ipotetico piano cartesiano rappresentato appunto dalla pagina grafica) è la seguente:

```
10 f=int'x/8):g=int(y/8):h=y and 7
20 K=8192+320*9+8*f+h
30 I=7-(x and 7):pokek,peek(K)or(2↑1)
```

e si usa porla come subroutine richiamabile da programma.

Non dò maggiori delucidazioni sulla formula riservandomi di farlo in un prossimo articolo più specifico, mentre ora passo ad illustrare il programma.

Si comincia alla riga 6 dove viene presentato il menù di scelte. Siccome nel programma che è nato per disegnare componenti elettronici o meglio interi circuiti, sono stati predefiniti tutti i simboli fondamentali dell'elettronica (e non è poco in soli 8K che sono stati riempiti al massimo e non tollerano alcuna aggiunta pena la comparsa di strani pasticci in alta risoluzione). Dopo aver premuto f8 saremo introdotti nell'alta risoluzione. Appena accendete e caricate il programma, vedrete pulirsi la mappa hires, le volte successive (a meno che non spegnete e ricaricate il programma) non noterete più così visivamente anche perché ho preferito usare il nero come colore di sfondo. Si deve aspettare l'accensione del puntino luminoso in alto a sinistra (x=0,y=0) per cominciare.

Per muoversi nelle otto direzioni (comprese le quattro diagonali) si usano sempre i quattro tasti di cursore crsr, solo che se dovete passare dagli spostamenti normali (su, giù, destra, sinistra) agli spostamenti in diagonale dovete solo premere il tasto che riporta la barretta in diagonale (quella che usate per le divisioni), poi potete riusare i soliti quattro tasti. Per ritornare agli spostamenti normali battete return.

Se volete spostarvi senza scrivere allora battete + oppure — e poi sempre i tasti crsr. Se battete + gli spostamenti saranno molto veloci, (dieci pixel a vuoto per volta) se digitate — allora il pixel si sposterà a vuoto di un posto alla volta. Se usate + o — mentre siete nel modo di spostamento in diagonale allora scegliete la velocità di traccia e non di cancellazione. Per il resto, ovunque siate basta battere ad esempio la t e in pochi istanti si costruirà sullo schermo un transistor (simbolo elettrico) oppure f per il fet, la u per l'unigiunzione, la o per l'operazionale etc, secondo la tavola sottoriportata.

a = logica and
b = condensatore verticale
c = condensatore orizzontale
d = diodo normale
f = fet
i = punto di giunzione tra fili oppure inv. logica delle and, or
l = induttore (ogni l una spira)
n = logica or
o = operazionale
p = potenziamento verticale
r = resistenza orizzontale
u = unigiunzione

Listato

```
0 POKE53280,0:POKE53281,0:GOTO4
1 REM SUBROUTINE CIRCONFERENZE
2 P=X:O=Y:FORI=STOWSTEP10:T=I*(π/180)
3 X=R*COS(T)+P+7:Y=R*SIN(T)+O+7:GOSUB99:NEXT:RETURN
4 PRINT"■"
6 PRINTTAB(10)"■ISTRUZIONI■":PRINT
7 PRINT"A = LOGICA AND    "
8 PRINT"B = CONDENSATORE VERTICALE"
9 PRINT"D = DIODO NORMALE"
10 PRINT"F = FET             "
11 PRINT"I = INDUTTANZA     "
12 PRINT"Y = LOGICA NOT     "
13 PRINT"N = LOGICA ■OR     "
14 PRINT"O = OPERAZIONALE "
15 PRINT"R = RESISTENZA ORIZZONTALE"
16 PRINT"T = TRANSISTORE   "
17 PRINT"V = RESISTENZA VERTICALE  "
18 PRINT"Z = DIODO ZENER           "
19 PRINT"P = POTENZIOMETRO VERTICALE"
20 PRINT"■F1■= SAVE DISEGNO     "
21 PRINT"■F3■= LOAD DISEGNO     "
22 PRINT"■F5■= USCITA HI-RES    "
23 PRINT"■F7■= ULTIMO SCHERMO   "
24 PRINT"■F8■= NUOVO  DISEGNO   "
25 GETS$:IFS$=""THEN25
26 IFS$="■"THENGOTO29
27 IFS$="■"THENPRINT"■":GOSUB198:GOSUB199:GOTO32
28 IFS$<>"■"ORS$<>"■"THENGOTO25
29 PRINT"■":GOSUB198
30 FORI=8192 TO8192 +7999:POKEI,0:NEXT
31 GOSUB199:X=0 Y=0:GOSUB99
32 GETX$:IFX$=""THEN32
33 IFX$="■"THENPRINT"■":GOSUB162:GOSUB197:GOSUB199:GOTO32:REM DIS.VIDEO
34 IFX$="■"THENPRINT"■":GOSUB168:GOSUB197:GOSUB199:GOTO32:REM REG. VIDEO
36 IFX$="■"THENPOKE53272,21:POKE53265,27:PRINT"■" GOTO6:REM MODO NORMALE
37 IFX$="/"THENV=3:GOTO84:REM DIAGONALE
38 IFX$="-"THENV=1:GOTO70 :REM LENTO A VUOTO
39 IFX$="+"THENV=10:GOTO70:REM SVELTO A VUOTO
40 IFX$="■"THENGOTO65 :REM DESTRA
41 IFX$="■"THENGOTO66 :REM SINISTRA
42 IFX$="■"THENGOTO67 :REM ALTO
43 IFX$="■"THENGOTO68 :REM BASSO
44 IFX$="R"THENGOSUB119:GOTO32:REM RESISTENZA
45 IFX$="V"THENGOSUB128:GOTO32:REM RES.VERT.
46 IFX$="M"THENGOTO140:REM MASSA
47 IFX$="U"THENGOTO160:REM UNIG.
48 IFX$="*"THENR=1:S=1:W=360:X=X-6:Y=Y-7:GOSUB1:GOTO32
49 IFX$="C"THENGOTO151:REM CONDENS.ORIZ.
50 IFX$="B"THENGOTO155:REM CONDENS.VERT.
51 IFX$="O"THENJK=10:LK=40:MM=20:GOSUB134:GOTO32: REM OPERAZ.
52 IFX$="Z"THENGOSUB106:GOSUB111:GOTO32:REM ZENER
53 IFX$="D"THENGOSUB106:GOTO32:REM DIODO
54 IFX$="L"THENGOTO138:REM INDUTT.
55 IFX$="A"THENGOSUB186:GOTO32:REM AND
56 IFX$="N"THENGOSUB191:GOTO32:REM NOR
57 IFX$="Y"THENJK=5:LK=20:MM=10:GOSUB134:GOTO32:REM NOT
58 IFX$="I"THENGOSUB195 GOTO32:REM INVERSIONE LOGICA
59 IFX$="T"THENGOTO180:REM TRANS.
60 IFX$="P"THENGOSUB128:GOSUB147:GOTO32:REM POTENZIOMETRO
61 IFX$="F"THENGOTO174:REM FET
63 GOTO32
64 REM MOVIMENTO PUNTO NORMALE
65 X=X+3:GOSUB99   :GOTO32
66 X=X-3:GOSUB99   :GOTO32
67 Y=Y-3:GOSUB99   :GOTO32
68 Y=Y+3:GOSUB99   :GOTO32
69 REM MOVIMENTO PUNTO A VUOTO
70 GETZX$:IFZX$=""THEN70
71 IFASC(ZX$)=13THENGOTO32
72 IFZX$="-"THENV=1  :REM LENTO
73 IFZX$="+"THENV=10:REM SVELTO
74 IFZX$="■"THENGOTO79  :REM A DESTRA VUOTO
75 IFZX$="■"THENGOTO80  :REM A SINISTRA VUOTO
76 IFZX$="■"THENGOTO81  :REM IN ALTO VUOTO
77 IFZX$="■"THENGOTO82  :REM IN BASSO A VUOTO
78 GOTO70
79 X=X+V:GOSUB103  :GOTO70
80 X=X-V:GOSUB103  :GOTO70
81 Y=Y-V:GOSUB103  :GOTO70
82 Y=Y+V:GOSUB103  :GOTO70
83 REM MOVIMENTO IN DIAGONALE NORMALE
84 GETZX$:IFZX$=""THEN84
85 IFASC(ZX$)=13THENGOTO32:REM RIPRENDE LE QUATTRO DIREZ.NORMALI
86 IFZX$="-"THENV=1:GOTO84:REM DIAGONALE LENTO
87 IFZX$="+"THENV=10:GOTO84:REM DIAGONALE SVELTO
88 IFZX$="■"THENGOTO93  :REM A DESTRA BASSO
89 IFZX$="■"THENGOTO94  :REM A SINISTRA ALTO
90 IFZX$="■"THENGOTO95  :REM A DESTRA ALTO
91 IFZX$="■"THENGOTO96  :REM A SINISTRA BASSO
92 GOTO84
93 X=X+V:Y=Y+V:GOSUB99   :GOTO84
94 X=X-V:Y=Y-V:GOSUB99   :GOTO84
95 X=X+V:Y=Y-V:GOSUB99   :GOTO84
96 X=X-V:Y=Y+V:GOSUB99   :GOTO84
99 FG=INT(X/8):ET=INT(Y/8):AL=YAND7
100 HY=8192 +320*ET+8*FG+AL:XI=7-(XAND7)
101 POKEHY,PEEK(HY)OR(2↑XI):RETURN
103 FG=INT(X/8):ET=INT(Y/8):AL=YAND7
104 HY=8192 +320*ET+8*FG+AL:XI=7-(XAND7)
105 POKEHY,0:POKEHY,PEEK(HY)OR(2↑XI):FORU=1TO10:NEXT:POKEHY,0:RETURN
106 REM DIODO
107 FORY=YTOY-6 STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+12:GOSUB99:NEXT
108 FORR=1TO6:X=X+1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT:FORR=1TO6:X=X-1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
109 FORR=1TO6:X=X+1:Y=Y+1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY-6STEP-1:GOSUB99:NEXT
110 FORY=YTOY+12:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY-6STEP-1:GOSUB99:NEXT:RETURN
111 REM DIODO ZENER
112 FORY=YTOY-6 STEP-1:GOSUB99:NEXT
113 FORR=1TO3:X=X-1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
114 FORR=1TO3:X=X+1:Y=Y+1:GOSUB99:NEXT
115 FORY=YTOY+12:GOSUB99:NEXT
116 FORR=1TO3:X=X+1:Y=Y+1:GOSUB99:NEXT
117 FORR=1TO3:X=X-1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
118 FORY=YTOY-5 STEP-1:GOSUB99:NEXT:RETURN
119 REM RESISTENZA ORIZZONTALE
120 FORY=YTOY-3STEP-1:GOSUB99:NEXTY
121 FORX=XTOX+20:GOSUB99:NEXTX
122 FORY=YTOY+3:GOSUB99:NEXTY
123 FORX=XTOX-20STEP-1:NEXTX
124 FORY=YTOY+3:GOSUB99:NEXTY
125 FORX=XTOX+20:GOSUB99:NEXTX
126 FORY=YTOY-3STEP-1:GOSUB99:NEXTY
127 RETURN
128 REM RESISTENZA VERTICALE
129 FORY=YTOY+3:GOSUB99:NEXTY:FORX=XTOX+3:GOSUB99:NEXT
130 FORY=YTOY+20:GOSUB99:NEXTY:FORX=XTOX-3STEP-1:GOSUB99:NEXT
131 FORY=YTOY-20STEP-1:NEXTY:FORX=XTOX-3STEP-1:GOSUB99:NEXT
132 FORY=YTOY+20:GOSUB99:NEXTY:FORX=XTOX+4:GOSUB99:NEXT
133 FORY=YTOY+4:GOSUB99:NEXT:RETURN
134 REM OPERAZIONALE
135 FORY=YTOY-JKSTEP-1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+LK:GOSUB99:NEXT
136 FORR=1TOMM:X=X+1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT:FORR=1TOMM:X=X-1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
137 FORR=1TOMM:X=X+1:Y=Y+1:GOSUB99:NEXT:GOTO32
138 REM INDUTTANZA
139 S=180:W=360:Y=Y-7:R=5:GOSUB1:GOTO32
140 REM MASSA
141 FORY=YTOY+6:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX-6STEP-1:GOSUB99:NEXT
142 FORX=XTOX+12:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX-6STEP-1:NEXT:FORY=YTOY+4:NEXT
143 FORX=XTOX-3STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX+9:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+4:NEXT
144 FORX=XTOX-4STEP-1:NEXT:FORX=XTOX-2STEP-1:GOSUB99:NEXT
145 FORX=XTOX+4:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX-2STEP-1:GOSUB99:NEXT
146 FORY=YTOY-16STEP-1:NEXT:GOTO32
147 REM POTENZIOMETRO VERTICALE
148 Y=Y-14:X=X+5:FORX=XTOX+2:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
149 FORY=YTOY+4:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX-3STEP-1:Y=Y-1:GOSUB99:NEXT
150 FORX=XTOX+10:GOSUB99:NEXT:RETURN
151 REM CONDENSATORE
152 FORY=YTOY-6STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+12:GOSUB99:NEXT
153 FORX=X+1TOX+6:NEXT:FORY=Y-1TOY-11STEP-1:GOSUB99:NEXT
154 FORY=YTOY+6:GOSUB99:NEXT:GOTO32
155 REM COND.VERTICALE
156 FORY=YTOY+4:GOSUB99:NEXT
157 FORX=XTOX-6STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX+12:GOSUB99:NEXT
158 FORY=Y+1TOY+6:NEXT:FORX=XTOX-12STEP-1:GOSUB99:NEXT
159 FORX=XTOX+6:GOSUB99:NEXT:GOTO32
```

```
160 REM UNIGIUNZIONE
161 FORR=1TO7:X=X+1:Y=Y+1:GOSUB99:NEXTR:GOTO174
162 REM SCRIVE SU NASTRO
163 OPEN1,1,1
164 FORI=8192TO16191
165 U=PEEK(I)
166 PRINT#1,U
167 NEXT:CLOSE1:RETURN
168 REM LEGGE DA NASTRO
169 OPEN1,1,0
170 FORI=8192TO16191
171 INPUT#1,U
172 POKEI,U
173 NEXT:CLOSE1:RETURN
174 REM FET
175 FORY=YTOY+2:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY-6STEP-1:GOSUB99:NEXT
176 FORY=YTOY-5STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+2:GOSUB99:NEXT
177 FORX=X+1TOX+5:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOX-6STEP-1:GOSUB99:NEXT
178 FORY=YTOY+6:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY-2:GOSUB99:NEXT
179 FORX=X+1TOX+6:GOSUB99:NEXT:X=X-15:Y=Y-10:R=10:S=1:W=360:GOSUB1:GOTO32
180 REM TRANSISTOR
181 FORY=YTOY-8STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORY=YTOY+16:GOSUB99:NEXT
182 FORY=YTOY-7STEP-1:GOSUB99:NEXT
183 FORY=YTOY-6STEP-1:X=X+1:GOSUB99:NEXT:FORY=Y+1TOY+5:X=X-1:GOSUB99:NEXT
184 X=X-8:Y=Y-5:R=10:S=1:W=360:GOSUB1:X=X-8
185 FORY=YTOY+6:X=X+1:GOSUB99:NEXT:GOTO32
186 REM AND
187 FORY=YTOY-3STEP-1:GOSUB99:NEXT:FORX=XTOX+20:GOSUB99:NEXT:Y=Y+1:X=X-7
188 R=8:S=270:W=450:GOSUB1:FORX=XTOX-20STEP-1:GOSUB99:NEXT
189 FORY=YTOY-10STEP-1:GOSUB99:NEXT
190 X=X+30:Y=Y+2:RETURN
191 REM NOR
192 FORX=XTOX-6STEP-1:NEXT:R=10:S=270:W=450:GOSUB1:X=X+2:Y=Y-16
193 R=13:S=250:W=360:GOSUB1:Y=Y-7:X=X-19
194 R=13:S=360:W=480:GOSUB1:Y=Y-11:X=X+19:RETURN
195 REM INVERSIONE LOGICA
196 X=X-5:Y=Y-6:R=2:S=1:W=360:GOSUB1:GOTO32
197 POKE54296,15:POKE54273,70:POKE54277,30:POKE54278,68:POKE54276,0:GOTO200
198 POKE53272,PEEK(53272)OR8:POKE53265,PEEK(53265)OR32:RETURN
199 FORI=1024TO2023:POKEI,16:NEXT:RETURN
200 POKE54276,17:FORO=0TO700:NEXT:POKE54276,0:POKE54296,0:RETURN

READY.
```

v = resistenza verticale
z = diodo zener
f1 = registra il disegno su nastro
f3 = carica il disegno da nastro
f5 = esce dalla alta risoluzione ma non dal programma e ripropone il menù
f7 = rientra in alta risoluzione ripresentando il disegno lasciato che può così essere continuato.
f8 = inizia il programma oppure ogni volta che si vuole disegnare qualcosa di nuovo perde irrimediabilmente il disegno vecchio).

I rem disseminati illustrano quali sono le competenze dei vari settori, i quali generano ciascuno la propria figura secondo una costruzione banale basata su cicli for next ora operativi ora a vuoto.

C'è però una nota dolente in mezzo a tanta gioia. Il programma è dotato di avvisatore acustico di fine carica disegno (da nastro) oppure fine registrazione (sempre su nastro) perché queste operazioni (fisicamente parlando non si poteva sperare di più dal buon vecchio datassette) durano in media 15 minuti.

In compenso potrete sempre godervi ad ogni interrupt del nastro le fasi di costruzione della figura. Non ho dato apposta alcuna disabilitazione del video (oltre quella che dà la normale operazione di registrazione che qui avviene ad intermittenza per il susseguirsi delle stringhe numeriche depositate) affinché i più curiosi possano sbirciare l'opera meravigliosa dai vari peek che, indirizzati da opportune poke sequenziali, ricostruiscono una figura, precedentemente registrata, pezzo per pezzo.

Chi ha il drive sa già cosa fare.

Non mi resta che invitarvi a fare pratica con questo software che anche senza compiere l'impossibile vi permetterà di divertirvi ampiamente ripagandovi la fatica di digitarlo.

mercatino postale ©

occasione di vendita, acquisto e scambio fra persone private

segue da pag. 4

PROGRAMMI per Spectrum vendo L. 500/1000/2000 cad. Tutte le novità Enduro, Dartz, TLL, Antics, Les flic, Hulk, Bear Bouver, Pedro, Stop express, Zaxxan, Snowman, Tennis, Olimpiadi, Calcio, Shuttle e altri 400 titoli. Max serietà e garanzia. Chiedere lista gratuita.
Massimo Carosi - via D. Forte Tiburtino, 98 - 00159 Roma

VENDO due standard modello C. 826 M.C. quarzati al migliore offerente. Permuto con qualcosa di deccametrico in buono stato, con una dirretiva per bande deccametriche a pari prezzo.
Marini Lucio - via Levantina, 233 - 30012 Jesolo Lido (VE) - Tel. (0421) 92949

VENDO inverter 12-220V 150W L. 100.000; Radar per antifurto 25 m. sensibilità L. 100.000; Cinepresa CANON 318 macrozoom + proiettore Bauer per L. 150.000; RTX HF Yaesu FT 707 con 11 e 45 m. L. 900.000; Antenna veicolare 10/11-15-20-40/45 e 80 metri ASAHY L. 150.000 (valore 400.000). Si considerano offerte scambio con altri RTX etc.
Russo Giovanni - via Vittorio Em. III, 60 - 83044 Bisaccia (AV)

VENDO Programma per imparare il CW e anche trasmetterlo con il C-64 a L. 20.000 circa. Cerco FT 290R.
Roberto Verrini - via Massa Carrara 6 - 41012 Carpi (MO) - Tel. 059) 693222 (pasti)

OFFRO PER CESSATA ATTIVITÀ a sole L. 50.000 antenna filare bibanda 11 ÷ 45 m, 2 KW p.e.p. ottimi DX; ros-wattmetro 1 KW, 2 ÷ 80 m, microfono dinamico.
Claudio Poliziani - via Giulio Cesare 11 - 55049 Viareggio (LU)
Tel. (0584) 54019 (serali)

MPFII 64k APPLE COMPATIBLE + tastiera esterna e manuali, nuovo, cambio RTX All Mode. VHF oppure HF. Solo se perfetto stato. Rispondo a tutti.
Luca Ceccarelli - via V. Speranza 3 - 67100 L'Aquila. - Tel. (0862) 24020 (19,00 ÷ 22,00)

ACQUISTO tasto telegrafico originale (poste e telegrafi) condizioni prezzo ragionevoli.
Romano Vignali - via Acquala 61 - 54030 Cinquale (Massa) - Tel. (0585) 348418 ore 20

SUPER PRO 400 VENDO 0,5-20 MC, rara versione civile e non militare.
Ivano Cesa - via D. Alighieri 10 - 42014 Castellarano (RE) - Tel. ore pasti (0536) - 850040

VENDO MANUALI (TM) originali US RX RAL6 RAL7 RAK8 TCS12 TCS6 BC610, ricambi BC610 e valvole SP600JX1 anche permuta apparati surplus USA riceventi.
Tullio Flebus -via Mestre 16 - 33100 Udine.
Tel. (0432) 600547 (serali)

RADIO privata vende trasmettitore FM-Nuovo 25W PLL quarzato 220 volt. Finale 150 W STE 220 volt. Il tutto acquistato da un anno per installazione ponte ripetitore e mai usato causa indisponibilità di luogo e locale. Prezzo affare.
Tiziano Corrado - via Paisiello, 51 - 73040 Supersano (LE) - Tel. (0833) 631089

CERCO RTX OMOLOGATO 27 MHz stato usura medio purché funzionante L. 60.000.
Paolo Marcantoni - via Gasparri, 9 - 62100 Macerata
Tel. (0733) 32421

Vengono accettati solo i moduli scritti a macchina o in stampatello. Si ricorda che la «prima», solo la prima parola, va scritta tutta in maiuscolo ed è bene che si inizi il testo con «VENDO, ACQUISTO, CAMBIO ecc.». La Rivista non si assume alcuna responsabiità sulla realtà e contenuto degli annunci stessi e, così dicasi per gli eventuali errori che dovessero sfuggire al correttore. Essendo un **servizio gratuito** per i Lettori, sono escluse le Ditte. Per esse vige il servizio «Pubblicità».

Spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale** c/o Soc. Ed. Felsinea - via Fattori 3 - 40133 Bologna

Nome ______ Cognome ______

Via ______ n ______ cap. ______ città ______

TESTO:

______

______

______

______

______

______

Preso visione delle condizioni porgo saluti.

(firma)

Riv. 1/85

Abbonato ☐ SI ☐ NO

QUALCHE NOTIZIA SULL'ELETTROCARDIOGRAMMA

Luigi Amorosa

Tutti i lettori, anche se perfettamente sani, si saranno prima o poi sottoposti ad un elettrocardiogramma (ECG) a scopo di controllo o per intraprendere particolari attività sportive. Vediamo perciò di saperne di più su questo insostituibile ausilio diagnostico.

Il cuore è formato da una serie di fibre muscolari che contraendosi assicurano il flusso ematico nel sistema circolatorio. Alla base di questa attività contrattile delle cellule cardiache vi è la produzione di impulsi elettrici generati da specifici centri indovati nel miocardio (letteralmente: muscolo cardiaco) che si trasmettono a tutte le fibre cardiache secondo uno schema ben preciso determinato dalle caratteristiche anatomiche del cosiddetto sistema di conduzione.

L'elettrocardiogramma è una **registrazione di massa**, nel senso che vengono rivelati i fenomeni elettrici che accompagnano in toto l'attività contrattile del miocardio e non i fenomeni elettrici a livello della singola fibra; quest'ultimo tipo di registrazione (detta **registrazione unitaria**) è oggi possibile con particolari accorgimenti tecnici ed ha una sua pratica applicazione nella ricerca elettrofisiologica, ma non nella pratica clinica.

In ogni momento della rivoluzione cardiaca l'attività elettrica del cuore può essere paragonata ad un dipolo inserito nell'ambito di un mezzo conduttore, rappresentato dal corpo umano. Con l'ECG vengono appunto registrati i fenomeni elettrici connessi con l'attività cardiaca che emergono alla superficie del corpo. Poiché il fenomeno dell'eccitazione cardiaca avviene secondo una progressione temporale (in altre parole i dipoli si spostano continuamente) è possibile tracciare una serie di curve che corrispondono a precisi eventi elettrici e meccanici a livello del cuore.

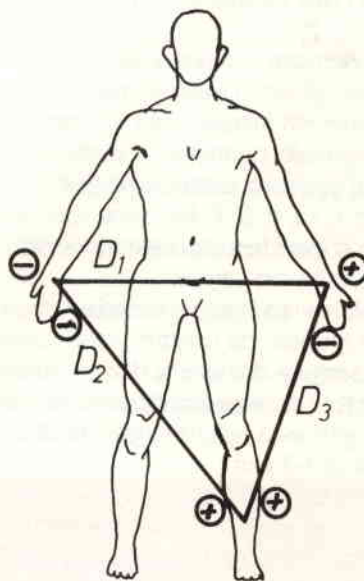



figura 1 - Le tre classiche derivazioni ECGgrafiche di Einthoven; sono anche indicate le polarità degli elettrodi.

Per registrare l'ECG si ricorre ad una serie di derivazioni delle quali le più famose sono le cosiddette **derivazioni standard** che si basano sull'ipotesi di Einthoven che afferma che i vettori di attivazione cardiaca sono situati al centro di un triangolo i cui vertici sono rappresentati dal braccio destro, dal braccio sinistro e dalla gamba sinistra.

La I derivazione misura la d.d.p. tra braccio destro e braccio sinistro.

La II derivazione misura la d.d.p. tra braccio destro e gamba sinistra.

La III derivazione infine, misura la d.d.p. tra gamba sinistra e braccio sinistro.

A seconda di come è orientato il vettore di attivazione cardiaca in ogni momento del ciclo la d.d.p. maggiore sarà registrata nella derivazione parallela all'asse del vettore stesso. Dato che la carta dell'elettrocardiografo scorre ad una velocità standard ne deriva un tracciato che è il risultato della proiezione dei singoli vettori istantanei.

Esistono anche altri tipi di derivazioni (derivazioni unipolari, derivazioni precordiali) di notevole importanza nella pratica clinica, ma la cui trattazione esulterebbe dai compiti di un articolo come questo.

Ogni eletetrocardiogramma viene registrato su apposita carta millimetrata, dopo una taratura con impulsi elettrici di ampiezza nota; ciò permette di rendere il tracciato facilmente interpretabile da chiunque.

Come elettrodi vengono utilizzati vari sistemi: bracciali per gli arti, piastrine metalliche o ventose con una estremità metallica per il torace, ecc.

L'ECG normale permette di mettere in evidenza una serie di accidenti elettrici che Einthoven ha designato onde P, Q, R, S, T. Tali onde sono state inoltre correlate con i vari fenomeni elettrici e meccanici che costituiscono il ciclo cardiaco.

A questo punto bisogna ricordare che il muscolo cardiaco è formato da quattro grandi cavità che accolgono il sangue: due atrii e due ventricoli.

L'onda P è l'espressione dei fenomeni elettrici a livello degli atrii; essa ha una larghezza di 0,12 sec. ed una altezza di 1-3 mm.

Il complesso QRS (ossia l'insieme delle onde Q, R ed S) risulta dall'attivazione dei due ventricoli; l'onda R è normalmente positiva, mentre la Q e la S sono deflessioni negative dalla isoelettrica. La durata del complesso QRS è in media di 0,08 sec. L'altezza del QRS è di circa 10 mm (1 mV).

Intervallo P-R: va dalla fine dell'onda P all'onda R e corrisponde alla pausa tra l'attivazione degli atri e l'attivazione dei ventricoli e rappresenta il tempo di conduzione atrio ventricolare; ha un valore medio di 0,16 sec., con ampie variazioni anche fisiologiche.

Intervallo S-T: va dall'onda S all'inizio dell'onda T. Corrisponde all'eccitazione totale dei ventricoli e, normalmente è isoelettrico.

Onda T: corrisponde al venir meno dell'eccitazione dei ventricoli e, cioè, alla cosiddetta depolarizzazione dei ventricoli. L'analogo fenomeno atriale (la «depolarizzazione atriale») non è evidenziabile perché celato dal complesso QRS.

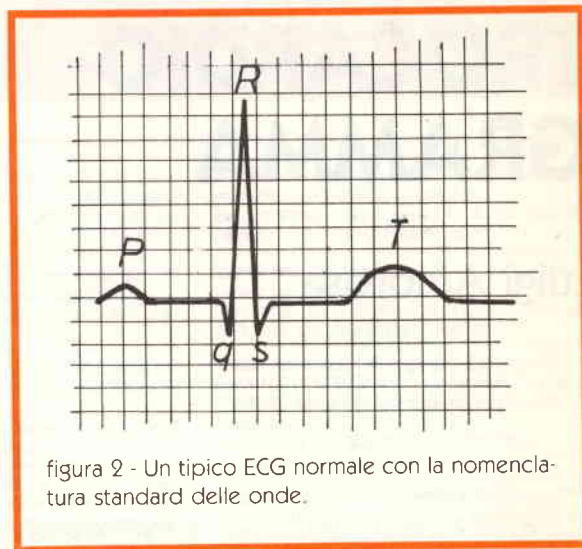



figura 2 - Un tipico ECG normale con la nomenclatura standard delle onde.

A questo punto è opportuno ricordare che le variazioni del tracciato al di sopra della linea isoelettrica (la linea che si ha sul grafico quando nessuna corrente entra nell'apparecchio) sono considerate positive, mentre quelle al di sotto della linea isoelettrica sono negative. Oggigiorno è stato del tutto abbandonato l'uso dei pionieristici elettrocardiografi a corda in favore di elettrocardiografi ad amplificatore in grado di rispondere ad impulsi di debolissima intensità con una inerzia trascurabile rispetto alla rapidità con cui si sviluppano i fenomeni in esame.

Inoltre è possibile registrare, insieme all'ECG, altri fenomeni cardiaci (fonocardiogramma, apicocardiogramma, giugulogramma, ecc.) consentendo così di avere un quadro completo della funzionalità cardiaca.

Dall'osservazione metodica di un tracciato ECgrafico si possono trarre insostituibili informazioni circa la presenza di anomalie del ritmo e della conduzione, ipertrofie, miocardiopatie, aree ischemiche e così via.

Inoltre oggigiorno si è resa possibile, mediante apparecchi miniaturizzati la registrazione continua dell'attività elettrica del cuore nell'arco delle 24 ore mentre il paziente svolge la normale attività quotidiana. Successivamente il nastro viene analizzato e studiato per scoprire la presenza di alterazioni altrimenti difficilmente evidenziabili.

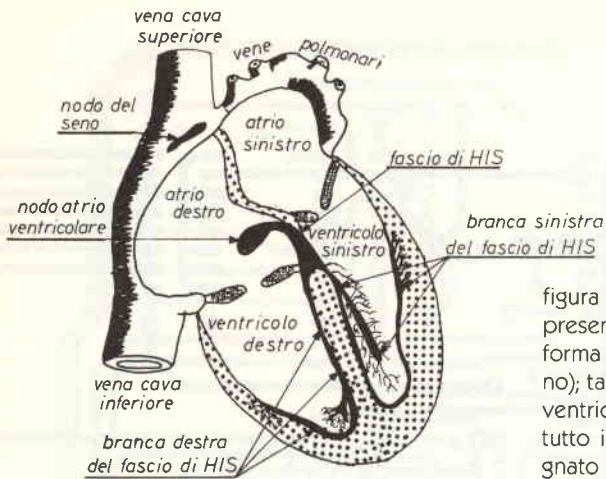



figura 3 - Schema del cuore. Le zone più scure rappresentano il così detto tessuto specifico dove si forma l'impulso elettrico (a livello del nodo del seno); tale impulso viene poi trasmesso al nodo atrio ventricolare e da qui, attraverso il fascio di His, a tutto il miocardio che viene così eccitato (ridisegnato da: V. Fattorusso). Da O. Ritter - Atlante di elettrocardiografia - Ed. Minerva Medica - 1955.

Né va dimenticata la possibilità di trasmettere l'elettrocardiogramma a distanza o tramite onde radio (ed in questo campo sono in corso ricerche anche da parte di radioamatori per ottenere una trasmissione dell'informazione esente da interferenze) o tramite cavo telefonico. La possibilità di una tale applicazione fu intravista dallo stesso Einthoven, più volte citato in questo articolo come uno dei padri dell'elettrocardiografia. Egli nel 1901 riuscì a trasmettere, anche se con notevole degradazione dell'informazione, un ECG dal suo laboratorio all'ospedale su una distanza di circa un miglio. Oggigiorno questi metodi di trasmissione via telefono sono usciti dal campo sperimentale e, sia pur lentamente, si avviano ad essere attivamente utilizzati in pratica.

A questo punto, dopo questa breve panoramica sulle più recenti applicazioni dell'elettrocardiografia nella pratica clinica si dovrebbero analizzare le caratteristiche dei tracciati patologici di più frequente riscontro; un tale compito spetta, però, più ad una rivista di medicina che ad una rivista come Elettronica FLASH.

I lettori eventualmente interessati potranno trovare informazioni in merito nei testi citati in bibliografia; tali testi, inoltre, potranno anche permettere di comprendere come si generano a livello delle singole cellule le d.d.p. che poi vengono registrate all'elettrocardiogramma, argomento affascinante che potrà essere eventualmente affrontato in un prossimo articolo.

Bibliografia

Moruzzi G. - Fisiologia della vita vegetativa - UTET 1978

Mathé G.; Richet G. - Semeiotica medica - Goliardica Editrice 1982

Teodori U. - Trattato di patologia medica, vol. 3° -S.E.U..

Qualunque buon atlante di elettrocardiografia, inoltre, è dotato di un'ampia parte introduttiva di interesse generale.

**In un Master unico
i circuito stampati
di tutti gli articoli
presentati
in questa rivista
... come?**

**Fotocopia su acetato
queste pagine e,**

Flash

... ecco con poche lire di spesa
come FLASH elettronica
ti risolve il problema

JRV
TX VHF FM

JRV

RONDINELLI COMPONENTI ELETTRONICI

via Bocconi 9 - 20136 Milano, tel. 02/589921

INTEGRATI GIAPPONESI

AN	
AN 100	10.000
AN 101	8.400
AN 103	8.000
AN 105	10.000
AN 109	9.000
AN 115	7.800
AN 127	12.400
AN 203	8.400
AN 206	11.600
AN 208	7.500
AN 209	19.500
AN 210	7.600
AN 211	11.000
AN 213	6.900
AN 214	8.000
AN 215	13.800
AN 217	6.000
AN 221	13.800
AN 222	9.200
AN 224	18.400
AN 227	16.100
AN 228	16.100
AN 231	19.000
AN 234	18.000
AN 235	20.000
AN 236	19.000
AN 237	16.000
AN 238	16.000
AN 239	20.700
AN 240	6.000
AN 241	7.500
AN 245	13.800
AN 247	11.500
AN 252	12.500
AN 253	7.400
AN 259	6.300
AN 260	6.400
AN 262	6.300
AN 264	8.000
AN 271	9.200
AN 272	9.200
AN 274	9.400
AN 277	8.000
AN 278	4.500
AN 281	16.100
AN 282	14.000
AN 288	18.400
AN 294	9.000
AN 295	16.000
AN 301	15.500
AN 302	16.000
AN 303	20.000
AN 305	11.500
AN 306	28.500
AN 307	28.400
AN 308	8.000
AN 313	14.000
AN 315	10.000
AN 316	12.600
AN 317	10.300
AN 318	22.000
AN 320	20.000
AN 321	5.300
AN 325	24.000
AN 326	7.800
AN 328	15.400
AN 331	15.200
AN 337	22.000
AN 340	6.800
AN 342	14.000
AN 345	6.800
AN 355	6.800
AN 360	3.800
AN 362	6.000
AN 363	6.000
AN 366	6.000
AN 367	9.200
AN 370	3.900
AN 374	4.400
AN 377	6.600
AN 605	18.000
AN 606	16.000
AN 607	5.200
AN 608	5.200
AN 610	5.800
AN 612	6.800
AN 620	18.400
AN 625	10.300
AN 630	24.000
AN 640	24.000
AN 829	7.200
AN 905	8.000
AN 915	7.200
AN 1381	9.500
AN 1384	9.200
AN 3624	8.000
AN 5010	13.200
AN 5111	14.000
AN 5112	10.300
AN 5120	10.800
AN 5132	11.200
AN 5175	8.800
AN 5210	16.400
AN 5220	4.600
AN 5222	8.600
AN 5250	8.000
AN 5260	9.200
AN 5330	17.000
AN 5410	8.800
AN 5431	6.000
AN 5435	6.000
AN 5510	11.200
AN 5511	10.000
AN 5551	5.000
AN 5610	11.000
AN 5620	12.500
AN 5630	12.000
AN 5700	6.000
AN 5701	4.200
AN 5703	4.000
AN 5710	5.600
AN 5712	4.000
AN 5720	5.800
AN 5722	4.000
AN 5730	4.200
AN 5732	4.000
AN 5743	6.000
AN 5753	5.000
AN 5763	8.400
AN 6130	8.400
AN 6135	4.000
AN 6210	10.000
AN 6249	4.000
AN 6250	4.600
AN 6251	12.000
AN 6260	13.000
AN 6300	13.000
AN 6310	14.000
AN 6320	9.000
AN 6321	20.000
AN 6324	9.200
AN 6331	19.000
AN 6332	19.000
AN 6340	32.200
AN 6341	11.000
AN 6342	5.400
AN 6344	16.100
AN 6345	11.000
AN 6350	21.000
AN 6352	13.000
AN 6358	7.600
AN 6360	11.500
AN 6362	14.000
AN 6371	10.000
AN 6551	3.900
AN 6552	4.000
AN 6610	10.900
AN 6811	4.400
AN 6821	9.000
AN 6875	8.000
AN 6912	4.200
AN 7070	11.200
AN 7110	4.400
AN 7111	3.800
AN 7114	5.800
AN 7115	4.800
AN 7116	7.400
AN 7120	4.800
AN 7130	4.000
AN 7140	7.500
AN 7145	8.400
AN 7146	8.000
AN 7150	9.600
AN 7151	9.600
AN 7154	8.000
AN 7156	10.800
AN 7158	13.000
AN 7160	15.000
AN 7213	4.000
AN 7216	6.000
AN 7218	7.500
AN 7220	5.600
AN 7260	12.000
AN 7310	3.800
AN 7310	3.800
AN 7311	3.800
AN 7410	6.000

AP	
AP 4153	28.000
AP 4353	24.000

BA	
BA 301	4.000
BA 302	4.000
BA 306	7.000
BA 308	4.000
BA 311	3.800
BA 312	4.000
BA 313	4.600
BA 314	4.600
BA 315	4.000
BA 317	8.400
BA 318	4.000
BA 328	5.200
BA 329	5.200
BA 333	5.000
BA 335	5.200
BA 340	5.200
BA 401	4.000
BA 402	4.000
BA 403	4.000
BA 501	15.000
BA 511	6.500
BA 514	5.600
BA 516	5.600
BA 518	6.400
BA 521	5.600
BA 523	7.000
BA 524	5.200
BA 526	5.200
BA 527	4.400
BA 531	10.000
BA 532	5.600
BA 534	7.000
BA 535	8.000
BA 536	7.800
BA 537	8.400
BA 538	8.500
BA 547	5.200
BA 612	6.800
BA 614	9.000
BA 631	24.000
BA 634	11.500
BA 635	11.500
BA 651	20.000
BA 656	5.200
BA 658	11.000
BA 668	19.000
BA 714	4.800
BA 1300	8.000
BA 1310	4.100
BA 1320	4.600
BA 1330	4.300
BA 1350	4.600
BA 6104	9.500

HA	
HA 1108	8.500
HA 1122	10.000
HA 1123	18.000
HA 1124	7.000
HA 1125	6.800
HA 1126	18.000
HA 1128	6.000
HA 1137	7.000
HA 1138	10.000
HA 1144	24.000
HA 1146	18.000
HA 1147	24.000
HA 1148	18.000
HA 1151	5.500
HA 1154	10.000
HA 1156	4.800
HA 1160	7.500
HA 1166	5.700
HA 1167	18.500
HA 1180	10.000
HA 1196	6.400
HA 1197	13.000
HA 1199	6.800
HA 1201	6.500
HA 1202	5.400
HA 1203	4.000
HA 1211	5.900
HA 1226	10.000
HA 1306	8.800
HA 1308	11.000
HA 1309	11.000
HA 1310	7.500
HA 1311	12.000
HA 1312	12.000
HA 1313	12.000
HA 1314	11.000
HA 1316	10.000
HA 1318	10.000
HA 1319	12.000
HA 1322	10.000
HA 1325	7.000
HA 1329	8.500
HA 1334	8.000
HA 1337	11.000
HA 1338	11.000
HA 1339	9.000
HA 1342	9.000
HA 1350	13.500
HA 1357	6.000
HA 1361	5.600
HA 1364	8.500
HA 1366W	5.600
HA 1366WR	5.600
HA 1367	12.400
HA 1368	7.000
HA 1368R	7.000
HA 1370	14.800
HA 1371	11.000
HA 1372	10.000
HA 1374	8.400
HA 1377	12.000
HA 1385	13.500
HA 1386	17.000
HA 1388	16.000
HA 1389	8.000
HA 1389R	8.000
HA 1392	10.500
HA 1394	14.000
HA 1396	24.000
HA 1397	12.500
HA 1398	12.000
HA 1406	3.000
HA 1423	9.000
HA 1452W	5.000
HA 1457	4.000
HA 1477	10.000
HA 11107	7.000
HA 11120	13.500
HA 11122	9.500
HA 11123	9.500
HA 11211	9.500
HA 11215	20.000
HA 11219	6.600
HA 11221	8.000
HA 11223	8.000
HA 11225	7.000
HA 11226	13.500
HA 11227	6.000
HA 11228	9.000
HA 11229	9.000
HA 11235	8.000
HA 11238	14.500
HA 11240	11.500
HA 11244	13.500
HA 11247	9.000
HA 11251	7.000
HA 11401	10.000
HA 11414	9.000
HA 11423	11.000
HA 11446	22.000
HA 11580	20.000
HA 11701	18.000
HA 11702	18.000
HA 11703	18.000
HA 11704	18.000
HA 11705	22.000
HA 11706	18.000
HA 11707	18.000
HA 11710	18.000
HA 11711	44.000
HA 11715	22.000
HA 11716	18.000
HA 11717	26.000
HA 11718	20.000
HA 11719	32.000
HA 11720	40.000
HA 11722	23.000
HA 11732	30.000
HA 12001	24.000
HA 12002	6.000
HA 12003	4.600
HA 12005	11.200
HA 12006	18.000
HA 12009	30.000
HA 12010	10.000
HA 12012	6.000
HA 12013	16.000
HA 12016	7.000
HA 12017	6.000
HA 12019	18.000
HA 12024	17.000
HA 12026	6.000
HA 12038	27.000
HA 12260	8.000
HA 12402	5.600
HA 12411	7.000
HA 12412	9.000
HA 12413	9.000
HA 12417	9.000
HA 12418	9.000
HA 12458	17.000
HA 13377	11.000

LA	
LA 1111	4.000
LA 1130	5.600
LA 1140	4.200
LA 1150	4.000
LA 1152	6.000
LA 1160	8.000
LA 1201	3.300
LA 1202	4.300
LA 1210	4.000
LA 1220	8.000
LA 1221	4.400
LA 1222	4.000
LA 1230	5.000
LA 1231	7.200
LA 1234	8.000
LA 1240	6.600
LA 1320	7.400
LA 1350	6.600
LA 1352	5.000
LA 1353	7.600
LA 1354	4.400
LA 1357	19.000
LA 1363	5.500
LA 1364	8.000
LA 1365	4.000
LA 1366	16.000
LA 1368	8.000
LA 1369	8.000
LA 1374	15.000
LA 1376	12.000
LA 1381	12.000
LA 1383	12.000
LA 1384	11.000
LA 1385	9.000
LA 1387	11.400
LA 1390	11.000
LA 1460	12.000
LA 1463	12.000
LA 1900	8.000
LA 2100	8.600
LA 2101	10.400
LA 2110	6.000
LA 2120	7.400
LA 2200	7.500
LA 2210	24.000
LA 2211	22.000
LA 2600	12.500
LA 3110	4.600
LA 3115	5.000
LA 3120	5.000
LA 3122	5.000
LA 3130	4.400
LA 3133	5.000
LA 3150	4.000
LA 3151	15.000
LA 3155	6.400
LA 3160	3.500
LA 3161	4.000
LA 3165	8.000
LA 3201	3.600
LA 3210	3.600
LA 3240	9.000
LA 3300	6.000
LA 3301	4.600
LA 3310	5.200
LA 3350	4.600
LA 3360	8.000
LA 3361	6.000
LA 3365	6.000
LA 3370	8.000
LA 3375	11.000
LA 3380	14.000
LA 4000	16.000
LA 4010	6.500
LA 4030	7.400
LA 4031	8.000
LA 4032	8.000
LA 4050	8.000
LA 4051	8.400
LA 4100	4.500
LA 4101	4.500
LA 4102	4.500
LA 4110	4.600
LA 4112	5.000
LA 4118	6.600
LA 4120	10.900
LA 4125	11.600
LA 4126	10.000
LA 4135	5.200
LA 4137	8.000
LA 4138	6.500
LA 4140	10.000
LA 4160	8.800
LA 4161	8.800
LA 4170	5.200
LA 4175	4.400
LA 4180	9.200
LA 4182	10.000
LA 4185	9.000
LA 4190	9.200
LA 4192	10.000
LA 4200	6.000
LA 4201	6.000
LA 4202	6.600
LA 4210	8.000
LA 4220	6.000
LA 4230	9.200
LA 4250	9.200
LA 4270	8.500
LA 4400	8.000
LA 4410	10.000
LA 4420	6.000
LA 4422	6.000
LA 4430	6.000
LA 4431	8.600
LA 4440	9.800
LA 4460	8.600
LA 4461	8.600
LA 4505	10.600
LA 4510	8.000
LA 4600	8.500
LA 5110	4.400
LA 5112	4.800
LA 5512	8.000
LA 5700	7,500
LA 6324	8.000
LA 6355	4.000
LA 6358	7.800
LA 7800	9.000
LA 7805	7.400

M	
M 5102	15.000
M 5106	6.000
M 5109	7.500
M 5111	8.500
M 5113	12.500
M 5115	12.000
M 5116	6.000
M 5121	9.000
M 5126	8.500
M 5130	6.000
M 5131	6.500
M 5132	7.600
M 5133	7.000
M 5134	6.600
M 5135	8.000
M 5136	6.000
M 5138	4.800
M 5142	9.500
M 5143	8.800
M 5144	6.000
M 5146	18.000
M 5151	6.500
M 5152	4.200
M 5155L	7.000
M 5155P	8.000
M 5156	6.000
M 5156	12.000
M 5169	6.000
M 5183	6.600
M 5186	18.000
M 5190	13.000
M 5192	10.000
M 5194	10.000
M 5195	9.500
M 5196	10.000
M 5199	23.000
M 5220	6.800
M 5943	7.400
M 51011	6.000
M 51102	10.000
M 51118	6.500
M 51140	4.800
M 51171	10.000
M 51182	4.400
M 51201	4.000
M 51202	3.600
M 51204	8.000
M 51231	8.000
M 51301	6.400
M 51361	6.400
M 51381	6.000
M 51501	6.000
M 51502	5.000
M 51503	6.000
M 51512	7.000
M 51513	6.600
M 51514	6.600
M 51515	11.500
M 51516	10.000
M 51517	10.500
M 51518	6.000
M 51521	8.000
M 51522	4.800
M 51524	3.800
M 51530	7.200
M 51531	6.600
M 51543	6.600
M 51728	11.000
M 51903	7.500
M 51970	9.200
M 53202	4.000
M 53203	4.000
M 53205	4.200
M 53206	4.000
M 53273	4.000
M 53293	4.200
M 53295	4.000
M 53332	4.800
M 53393	4.800
M 54478	12.000
M 54484	20.000
M 54485	30.000
M 56485	40.000
M 58519	5.000
M 58823	22.000
M 58871	38.000

MB	
MB 401	10.000
MB 407	10.000
MB 410	10.000
MB 3106	9.600
MB 3702	12.000
MB 3703	12.000
MB 3705	6.000
MB 3706	11.000
MB 3712	6.000
MB 3713	6.000
MB 3715	6.000
MB 3722	7.500
MB 3730	10.000
MB 3731	14.600
MB 3750	11.000
MB 3751	11.500
MB 3756	7.600
MB 3759	12.000
MB 4204	5.000
MB 6501	12.000
MB 8719	14.000
MB 8734	23.000
MB 8841	44.000
MB 8844	80.000
MB 8851	70.000
MB 58484	10.000
MB 84011	8.000

PA	
PA 3001	30.000
PA 3002	32.000
PA 3003	40.000
PA 3004	37.000
PA 3005	32.000

STK	
STK 0030	33.000
STK 0035	38.000
STK 0039	38.000
STK 0040	30.000
STK 0049	30.000
STK 0050	36.000
STK 0055	32.000
STK 0059	36.000
STK 0060	39.000
STK 0080	33.000
STK 011	25.000
STK 013	27.000
STK 014	28.000
STK 015	31.000
STK 016	30.000
STK 018	30.000
STK 020	30.000
STK 025	30.000
STK 030	35.000
STK 031	32.000
STK 035	40.000
STK 036	40.000
STK 040	33.000
STK 041	40.000
STK 043	33.000
STK 050	74.000
STK 060	40.000
STK 075	40.000
STK 077	33.000
STK 078	37.000
STK 080	33.000
STK 082	36.000
STK 084	40.000
STK 086	42.000
STK 413	30.000
STK 415	32.000
STK 430	28.000
STK 433	28.000
STK 435	30.000
STK 437	28.000
STK 439	28.000
STK 441	31.000
STK 443	38.000
STK 457	37.000
STK 459	37.000
STK 460	32.000
STK 461	39.500
STK 463	37.000
STK 465	36.000
STK 3042	40.000
STK 3082	38.000
STK 3102	39.000

TA	
TA 4005	8.000
TA 7020	9.000
TA 7024	10.000
TA 7027	11.000
TA 7028	11.000
TA 7037	12.000
TA 7045	10.000
TA 7046	5.200
TA 7047	16.000
TA 7051	19.000
TA 7053	12.000
TA 7054	10.000
TA 7055	9.000
TA 7060	4.000
TA 7061	4.000
TA 7062	6.800
TA 7063	6.000
TA 7064	7.800
TA 7066	5.600
TA 7069	5.000
TA 7070	9.500
TA 7071	10.500
TA 7072	11.000
TA 7073	8.400
TA 7074	9.500
TA 7075	9.000
TA 7076	14.000
TA 7089	8.600
TA 7092	28.000
TA 7093	12.500
TA 7102	15.000
TA 7103	22.000
TA 7104	6.000
TA 7106	19.000
TA 7108	6.600
TA 7109	9.600
TA 7110	8.000
TA 7117	8.000
TA 7118	6.600
TA 7119	6.000
TA 7120	4.000
TA 7122	4.000
TA 7124	5.000
TA 7125	7.800
TA 7126	7.800
TA 7129	4.000
TA 7130	4.800
TA 7182	14.000
TA 7134	6.000
TA 7136	4.800
TA 7137	4.000
TA 7138	4.000
TA 7139	4.000
TA 7140	4.800
TA 7141	12.000
TA 7142	8.200
TA 7145	8.800
TA 7146	9.200
TA 7147	20.000
TA 7148	10.000
TA 7149	11.000
TA 7150	7.000
TA 7151	16.000
TA 7152	8.500
TA 7154	13.000
TA 7155	8.000
TA 7156	10.000
TA 7157	7.000
TA 7158	6.600
TA 7159	8.000
TA 7161	20.000
TA 7162	9.000
TA 7163	24.000
TA 7169	19.000
TA 7170	15.000
TA 7171	16.500
TA 7172	16.000
TA 7173	23.000
TA 7174	18.000
TA 7176	8.000
TA 7177	16.000
TA 7178	16.200
TA 7182	16.000
TA 7183	16.000
TA 7184	12.000
TA 7192	26.000
TA 7193	8.800
TA 7200	10.500
TA 7201	10.500
TA 7202	10.000
TA 7203	8.400
TA 7204	6.000
TA 7205	4.800
TA 7206	6.000
TA 7207	6.000
TA 7208	6.000
TA 7209	10.000
TA 7210	15.000
TA 7211	8.000
TA 7212	6.000
TA 7213	11.000
TA 7214	11.000
TA 7215	10.000
TA 7216	10.000
TA 7217	6.000
TA 7218	28.000
TA 7220	6.000
TA 7221	8.200
TA 7222	6.000
TA 7223	8.000
TA 7224	12.500
TA 7225	12.500
TA 7226	6.800
TA 7227	10.000
TA 7228	11.000
TA 7229	12.000
TA 7230	8.000
TA 7232	16.000
TA 7236	16.000
TA 7237	12.000
TA 7240	12.000
TA 7246	18.000
TA 7301	16.000
TA 7302	8.000
TA 7303	5.600
TA7307	5.500
TA7310	4.600
TA 7311	6.200
TA 7312	4.600
TA 7313	4.600
TA 7314	5.500
TA 7315	8.800
TA 7317	6.200
TA 7318	6.800
TA 7322	6.500
TA 7323	5.500
TA 7324	4.400
TA 7325	4.000
TA 7326	8.800
TA 7327	9.300
TA 7328	12.500
TA 7330	7.700
TA 7331	4.400
TA 7332	13.000
TA 7335	4.000
TA 7336	8.000
TA 7342	4.000
TA 7401	8.000
TA 7502	8.000
TA 7504	5.500
TA 7505	44.000
TA 7604	8.000
TA 7607	12.400
TA 7608	42.000
TA 7609	17.000
TA 7611	11.000
TA 7612P	16.000
TA 7613	8.400
TA 7614	6.800
TA 7616	7.600
TA 7617P	24.000
TA 7619P	15.000
TA 7621	3.600
TA 7622	14.000
TA 7628	5.000
TA 7629	14.000
TA 7630	14.000
TA 7633	20.000
TA 7640	10.000
TA 7654	7.000
TA 7658	8.000

µPC	
µPC 16	10.000
µPC 17	9.200
µPC 20	17.000
µPC 27	9.600
µPC 29	18.500
µPC 30	9.600
µPC 32	22.000
µPC 41	12.000
µPC 46	20.000
µPC 47	20.000
µPC 48	20.000
µPC 55	12.500
µPC 81C	26.000
µPC 141	6.600
µPC 358	4.000
µPC 410	6.600
µPC 533	4.300
µPC 544	6.500
µPC 554	9.800
µPC 555	4.000
µPC 558	10.000
µPC 562	12.000
µPC 563	9.000
µPC 566	3.300
µPC 570	14.000
µPC 571	16.000
µPC 574	4.000
µPC 575	3.700
µPC 576	4.400
µPC 577	4.000
µPC 578	7.500
µPC 580	20.000
µPC 584	20.000
µPC 585	7.500
µPC 587	5.800
µPC 592	5.800
µPC 595	5.800
µPC 596	5.000
µPC 741	6.000
µPC 1001	12.000
µPC 1004	11.000
µPC 1009	12.000
µPC 1010	8.000
µPC 1018	8.300
µPC 1020	12.000
µPC 1021	6.000
µPC 1024	4.000
µPC 1025	11.000
µPC 1026	6.000
µPC 1028	4.500
µPC 1030	8.200
µPC 1031	7.500
µPC 1032	4.400
µPC 1035	6.400
µPC 1037	12.000
µPC 1052	9.500
µPC 1130	12.000
µPC 1152	11.600
µPC 1154H	8.500
µPC 1155	8.200
µPC 1156	6.000
µPC 1158H2	4.400
µPC 1161	7.200
µPC 1163	5.800
µPC 1165	8.600
µPC 1167	6.400
µPC 1168	7.800
µPC 1170	8.400
µPC 1171	7.500
µPC 1173	6.000
µPC 1176	9.600
µPC 1177	9.000
µPC 1178	9.600
µPC 1181	5.100
µPC 1182	5.100
µPC 1183	7.800
µPC 1185	11.500
µPC 1186	5.500
µPC 1187	7.500
µPC 1191	5.000
µPC 1197	6.400
µPC 1198	13.000
µPC 1200	10.000
µPC 1204	4.900
µPC 1212	4.600
µPC 1213	8.400
µPC 1215	12.000
µPC 1216	7.500
µPC 1222	10.000
µPC 1225	10.500
µPC 1230	14.000
µPC 1238	8.000
µPC 1268	15.000
µPC 1277	11.500
µPC 1350	10.500
µPC 1351	7.200
µPC 1352	12.000
µPC 1353	8.200
µPC 1355	8.000
µPC 1356	20.000
µPC 1358	12.000
µPC 1360	18.000
µPC 1365	20.000
µPC 1366	9.000
µPC 1367	12.000
µPC 1368	18.000
µPC 1373	6.000
µPC 1380	20.000
µPC 1383	10.000
µPC 1384	18.000
µPC 1447	6.000
µPC 1458	4.400
µPC 1482	8.000
µPC 2002	7.500
µPC 4062	4.000

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA:

Gli ordini non verranno da noi evasi se inferiori a L. 20.000 o mancanti di anticipo minimo di L. 5.000, che può essere versato a mezzo Ass. Banc., vaglia postale o anche in francobolli. Per ordini superiori a L. 50.000 inviare anticipo non inferiore al 50%, le spese di spedizione sono a carico del destinatario. I prezzi data l'attuale situazione di mercato potrebbero subire variazioni e non sono comprensivi d'IVA. La fattura va richiesta all'ordinazione comunicando l'esatta denominazione e partita IVA, in seguito non potrà più essere emessa.

GENERATORE D'IMPULSI PROGRAM-MABILE

Ad un costo relativamente modesto unisce doti professionali che nessun altro generatore commerciale della fascia media, o apparecchi apparsi su altre pubblicazioni, possono darvi.

Davide Nardella

Principio di funzionamento

Ogni generatore di treni d'onda è generalmente composto da due oscillatori variabili ed un interruttore elettronico: il secondo oscillatore modula tramite l'interruttore la frequenza generata dal primo. Quelli più sofisticati possono anche modificare il duty cycle dell'onda, determinare il numero degli impulsi del treno, e generalmente dispongono di una presa per un trigger esterno e di uno stadio finale per rendere il segnale d'uscita compatibile sia TTL che CMOS. Lo svantaggio maggiore di tutto ciò è che una volta stabilito il numero degli impulsi ed il tempo di OFF del treno, questo ciclo si ripeterà perpetuamente senza variazioni; se a noi servisse quindi un ciclo in cui il numero degli impulsi ed il tempo di OFF variassero secondo un ordine prestabilito, ad esempio per emulare una codifica d'accesso o una chiave elettronica, dovremmo, se la frequenza lo permette, «smanettare» a sette braccia o preincidere tutto su un nastro con tutti i problemi che ne conseguono.

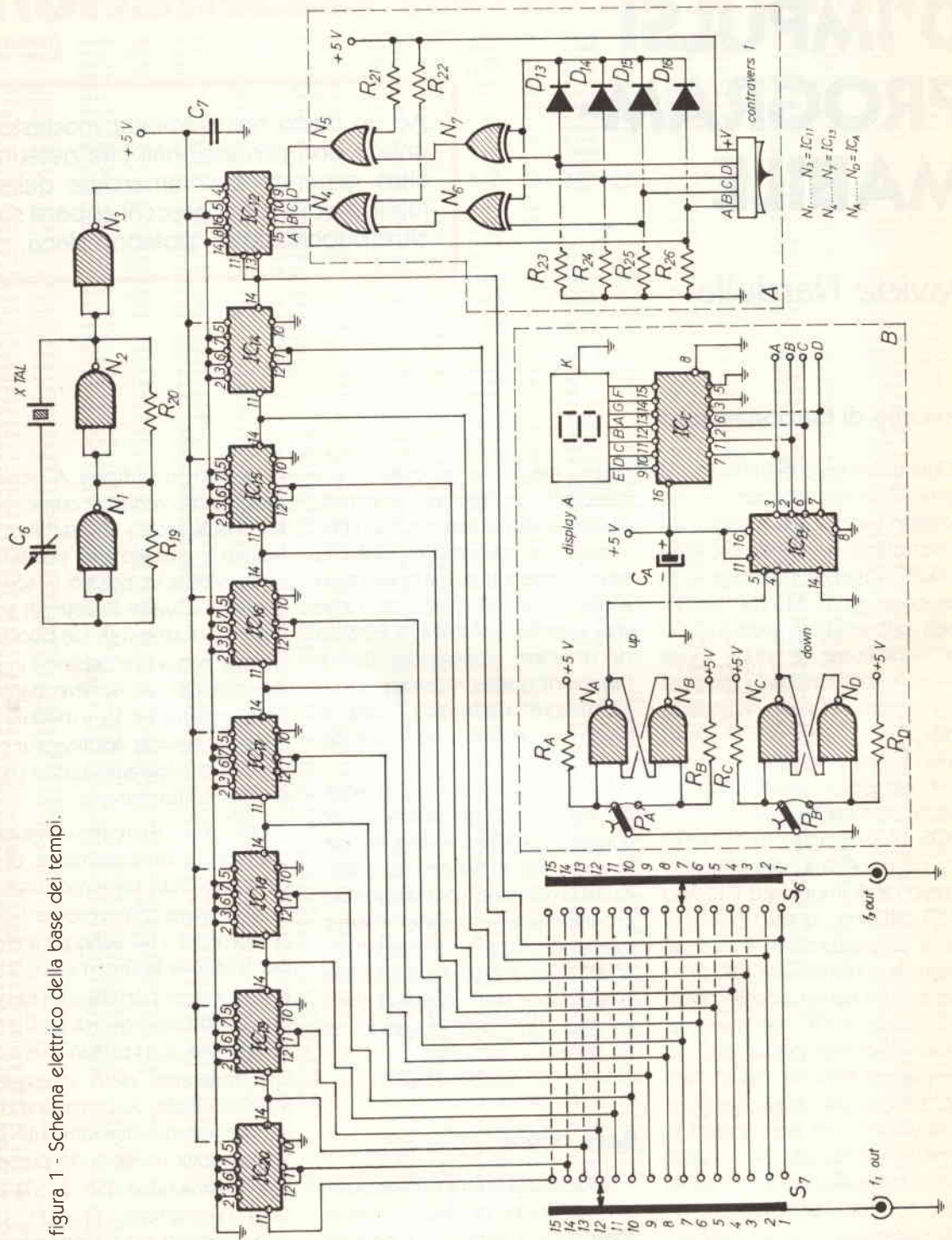
Tutto ciò può essere risolto adoperando una memoria per comandare l'interruttore elettronico; mi spiego meglio: in generale se noi mandiamo una memoria in lettura, alla sua uscita otterremo i dati che in essa sono memorizzati, cioè una serie di zero e uno, ma questi zero e uno cosa sono, nient'altro che stati elettrici, presenza o assenza di tensione; collegando quindi l'uscita di questa memoria ad un interruttore elettronico, esso si aprirà o chiuderà a seconda dei dati in uscita.

Questo è proprio ciò che avviene nel nostro generatore, esso consta di 4 blocchi: la base dei tempi; il cuore del circuito contenente la memoria, l'occorrente per programmarla/leggerla e l'interruttore elettronico; il buffet adattatore ed infine il programmatore per la ripetizione della sequenza con il visualizzatore delle locazioni di memoria.

Base tempi

La **base dei tempi** può disporre alla sua uscita di due frequenze scelte fra 225 disponibili sulle righe di una matrice di ordine 15 o fra 150 disponibili su matrice 10×15, a seconda che si adotti il circuito di figura B o di figura A (schema elettrico 1), vediamo come. N1... N3 costituiscono un astabile controllato a cristallo che oscilla a 1 MHz, a valle di questo vi sono 8 contatori/divisori collegati in serie, il primo di questi (IC12) può dividere la frequenza presente al suo ingresso per un numero naturale compreso fra 1 e 15, il modulo del quale dev'essere applicato ai suoi ingressi di programmazione (A, B, C, D) in codice binario.

Quindi con il circuito di figura A, che consta principalmente di un contraves BCD, potremo disporre di un numero compreso fra 1 e 10 (le porte N4... N7 sono un artificio per sostituire lo 0 con il 10); il circuito B invece può darci un binario puro, compreso quindi fra 0 a 15, selezionato con i pulsanti SA e SB, che leggeremo, però, in esadecimale sul display A. I rimanenti contatori dividono singolarmente per 10; alle loro uscite sono presenti due commutatori (S6 e S7) dai quali preleveremo f3 e f1; per maggior chiarezza si tenga presente la tabella 1. Da questa inoltre si nota che alcune frequenze vengono ripetute; ciò è premeditato, in-

figura 1 - Schema elettrico della base dei tempi.

Elenco componenti

R1 - R2 = 1 kΩ
R3 = 100 kΩ
R4 - R5 -R6 = 1 kΩ
R7 - R8 = 470 Ω
R9 - R10 = 47 kΩ
R11 -R12 -R13 -R14 = 1 kΩ
R15 = 220 kΩ
R16 - R17 = 100 kΩ
R18 = 1 kΩ
R19 - R20 = 470 Ω
R21 - R22 = 1 kΩ
R23÷R26 = 220 Ω
R27 - R28 = 1 kΩ
R29 = 220 Ω
RV1 - RV2 = 270 Ω potenziometro lineare
RX = 1 k da usarsi solo per l'adozione della RAM 74206
RA - RB - RC - RD = 1 kΩ
Tutti i resistori fissi sono da 1/4 W 5%

C1 = 100 nF ceramico
C2 = 4,7 μF 12V elettrolitico
C3 = 220 nF ceramico
C4 = 1,5 μF 10V tantalio
C5 = 100 nF ceramico
C6 = 10÷40 pF compensatore
C7 = 100 nF ceramico
C8÷C14 = 100 nF ceramici
CA = 4,7μF 12V elettrolitico

D1÷D5 = germanio qualsiasi tipo
D6 = zener 9,1V 1W
D7÷D8 = germanio qualsiasi tipo
D9 = zener 5,1V 1W
D10 = zener 4,7V 1W
D11÷D34 = germanio qualsiasi tipo
LED 1, LED 2 = diodi led
Display 1, 2, 3, 4, A = FND 500 o equivalenti a 7 segmenti
TR1÷TR6 = BC109 o equivalenti
TR8 - TR9 = 2N1711 o equivalenti

IC1 = 74126
IC2 = 7400
IC3 = 555
IC4 = 74200 o 74206 vedi testo
IC5 = 74193
IC6 = 74193
IC7 = 74126
IC8 = 7400
IC9 = 7400
IC10 = 4049
IC11 = 7400
IC12 = 74192
IC13 = 7486
IC14÷IC20 = 7490
IC21÷IC23 = 74192
IC24÷IC27=9368
IC28 = 4049
ICA = 7400
ICB = 74193
ICC = 9368

P1 = pulsante ad un contatto normalmente aperto
P2 = pulsante ad un contatto normalmente chiuso
P3 = pulsante ad un contatto normalmente aperto
P4 = pulsante a due contatti
P5 = pulsante ad un contatto normalmente chiuso
P6 = pulsante ad un contatto normalmente aperto
PA = pulsante a due contatti
PB = pulsante a due contatti

S1 = interruttore
S2 = commutatore 2 vie 2 posizioni
S3 = commutatore 3 vie 5 posizioni
S4 = commutatore 2 vie 2 posizioni
S5 = commutatore 1 via 2 posizioni
S6 = commutatore 1 via 15 posizioni
S7 = commutatore 1 via 15 posizioni
S8 = commutatore 1 via 3 posizioni
contraves 1, 2, 3, 4 = contraves rotativi BCD

fatti tenendo presente che queste non sono disponibili tutte contemporaneamente, ma 15 la volta, potrebbe risultare necessario disporre di due frequenze non presenti contemporaneamente su una data riga.

Il cuore

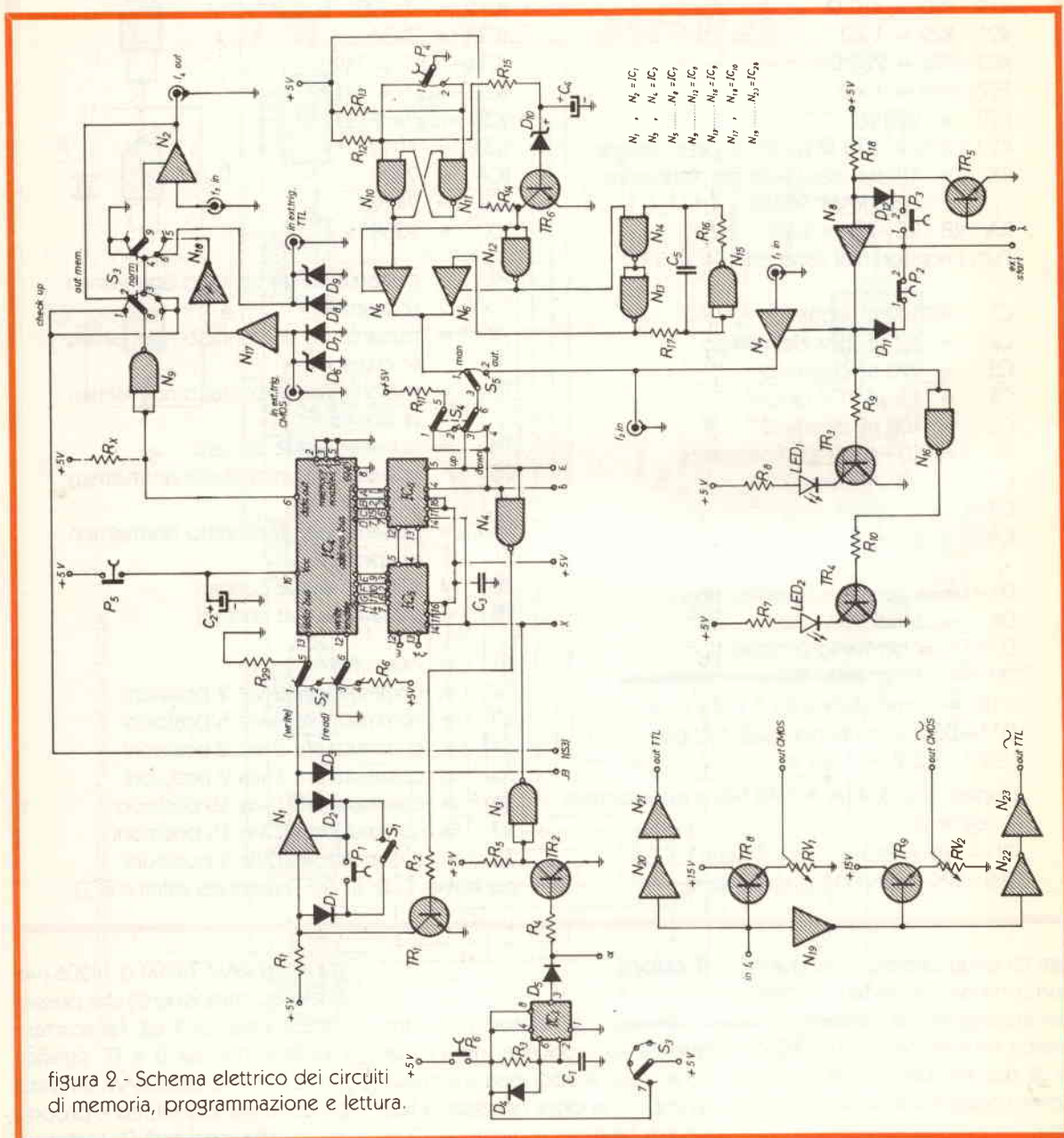
Nel nostro generatore f3 è la frequenza da modulare, ma f1 non serve a tale scopo, essa costituisce gli impulsi di clock necessari a IC5-IC6 per far girare la memoria. Questa è una RAM 74200 o 74206 (vedi elenco componenti) che possiede 256 celle da 1 bit; far scorrere l'address bus da 0 a FF significa avere all'uscita della RAM un'unica parola lunga 256 bit, ed è proprio questa che modulerà f1. L'interrut-

tore elettronico N2 è una porta three-state; queste nel circuito sono profuse a larga mano, è doveroso quindi spenderci due parole: le porte t-s si chiamano così perché alla loro uscita presentano tre stati logici, rispettivamente, se il terminale di gating è abilitato la porta svolge normalmente le sue funzioni (nel nostro caso è non-inverter), se questo è disabilitato l'uscita è ad alta impedenza.

N1 è un bistabile e serve a scrivere i dati in memoria, questo viene resettato da TR1 ogni avanzamento di clock. P4 dà l'avanzamento manuale della locazione: con una pressione breve abbiamo un solo impulso, con una pressione lunga più di 1 sec. circa (tempo modificabile agendo su R15 o C4) lo shift diventa rapido, e a questo provvede il monostabile N13... N15. P3 e P2 sono i comandi di start-stop, è presente una presa per lo start esterno. IC3 resetta IC5-IC6 quando S3 è su «check up».

Buffer adattatore

Il buffer adattore ci dà all'uscita, contemporaneamente: un segnale TTL; il suo negato; un segnale CMOS di ampiezza regolabile fra 0 e 15V; un segnale CMOS negato anche questo regolabile ed indi-

figura 2 - Schema elettrico dei circuiti di memoria, programmazione e lettura.

pendente dal primo. Ne abbiamo quindi per tutti i gusti.

Programmatore

Poche parole ancora per il **programmatore per la sequenza**. Questo blocco, in parallelo a IC5, visualizza la cella di memoria su cui ci troviamo e tramite S8 può agire sul comando di stop (per fermare il generatore) o reset (per azzerare la memoria) al numero impostato sui contraves 2-3-4; c'è inoltre un'altra possibilità: collegando i pin 4 e 5 (IC23) ai punti ξ e ω (schema elettrico 2), la sequenza sarà sempre di 256 bit, ma potremo programmare il numero di tali sequenze con i contraves. Questo numero sarà compreso fra 0 e 256,

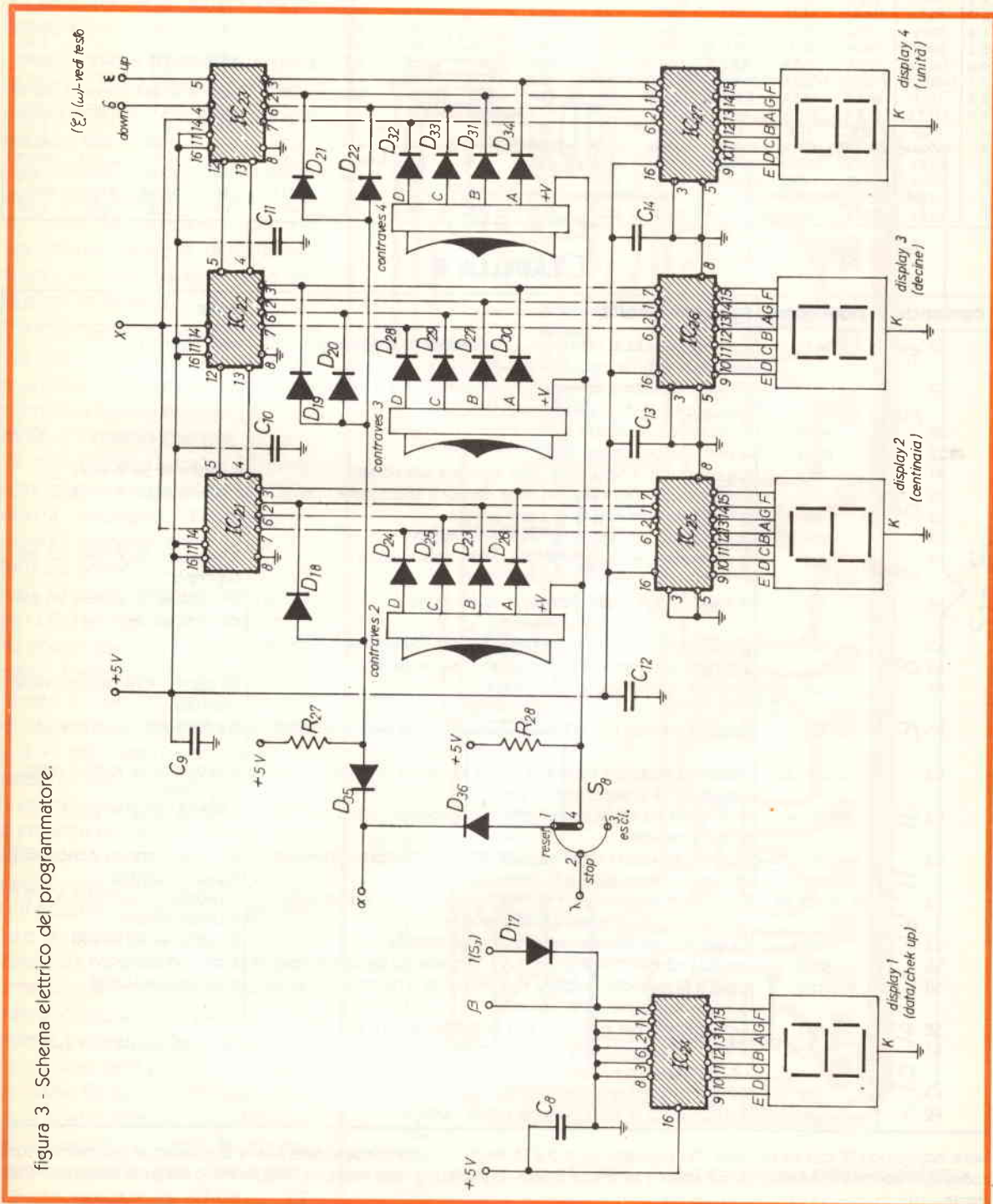



figura 3 - Schema elettrico del programmatore.

TABELLA 1

Matrice delle frequenze disponibili

display A	contraves 1	÷N 1	S6 - S7 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1M	500 k	100 k	50 k	10 k	5 k	1 k	500	100	50	10	5	1	0,5	0,1
2	2	500 k	250 k	50 k	25 k	5 k	2,5 k	500	250	50	25	5	2,5	0,5	0,25	0,05
3	3	333,3 k	$166,\overline{6}$ k	$33,\overline{3}$ k	$16,\overline{6}$ k	$3,\overline{3}$ k	$1,\overline{6}$ k	$333,\overline{3}$	$166,\overline{6}$	$33,\overline{3}$	$16,\overline{6}$	$3,\overline{3}$	$1,\overline{6}$	$0,\overline{3}$	$0,1\overline{6}$	$0,0\overline{3}$
4	4	250 k	125 k	25 k	12,5 k	2,5 k	1,25 k	250	125	25	12,5	2,5	1,25	0,25	0,125	0,025
5	5	200 k	100 k	20 k	10 k	2 k	1 k	200	100	20	10	2	1	0,2	0,1	0,02
6	6	$166,\overline{6}$ k	$83,\overline{3}$ k	$16,\overline{6}$ k	$8,\overline{3}$ k	$1,\overline{6}$ k	$833,\overline{3}$	$166,\overline{6}$	$83,\overline{3}$	$16,\overline{6}$	$8,\overline{3}$	$1,\overline{6}$	$0,8\overline{3}$	$0,1\overline{6}$	$0,08\overline{3}$	$0,01\overline{6}$
7	7	142857,14	71428,57	14285,714	7142,85	1428,57	714,28	142,85	71,42	14,28	7,14	1,42	0,71	0,14	0,071	0,014
8	8	125 k	62,5 k	12,5 k	6,25 k	1,25 k	625	125	62,5	12,5	6,25	1,25	0,625	0,125	0,0625	0,0125
9	9	$111,\overline{1}$ k	$55,\overline{5}$ k	$11,\overline{1}$ k	$5,\overline{5}$ k	$1,\overline{1}$ k	$555,\overline{5}$	$111,\overline{1}$	55,5	$11,\overline{1}$	$5,\overline{5}$	$1,\overline{1}$	$0,\overline{5}$	$0,\overline{1}$	0,05	$0,0\overline{1}$
A	0	100 k	50 k	10 k	5 k	1 k	500	100	50	10	5	1	0,5	0,1	0,05	0,01
B		90,909 k	$45454,\overline{54}$	$9090,\overline{90}$	$4545,\overline{45}$	$909,\overline{09}$	$454,\overline{54}$	$90,\overline{90}$	$45,\overline{45}$	$9,\overline{09}$	$4,\overline{54}$	$0,\overline{90}$	$0,\overline{45}$	$0,0\overline{90}$	$0,0\overline{45}$	$0,00\overline{90}$
C		$83,\overline{3}$ k	$41,\overline{6}$ k	$8,\overline{3}$ k	$4,1\overline{6}$ k	$833,\overline{3}$	$416,\overline{6}$	83,3	$41,\overline{6}$	$8,\overline{3}$	$4,1\overline{6}$	$0,8\overline{3}$	$0,41\overline{6}$	$0,08\overline{3}$	$0,041\overline{6}$	$0,008\overline{3}$
D		76923	38462	7692,3	3846,2	769,2	384,6	76,9	38,4	7,69	3,84	0,77	0,39	0,077	0,039	0,008
E		71428,6	35714	7142,9	3571,4	714,29	375,14	71,43	37,51	7,143	3,751	0,714	0,375	0,0714	0,0375	0,00714
F		$66,\overline{6}$ k	$33,\overline{3}$ k	$6,\overline{6}$ k	$3,\overline{3}$ k	$666,\overline{6}$	$333,\overline{3}$	$66,\overline{6}$	$33,\overline{3}$	$6,\overline{6}$	$3,\overline{3}$	$0,\overline{6}$	$0,\overline{3}$	$0,0\overline{6}$	$0,0\overline{3}$	$0,00\overline{6}$

TABELLA 2

comando	posizione	funzione svolta	note
S6	1÷15	in concomitanza al contraves 1 o allo stato di ICB stabilisce la frequenza (F3) da modulare	vedi tabella 1
S7	1÷15	in concomitanza al contraves 1 o allo stato di ICB stabilisce la frequenza (F1) di clock per la RAM	vedi tabella 1
S2	write	la memoria può essere scritta	
S2	read	la memoria può essere letta	
P1	on	inserisce un «1» nella cella della memoria selezionata	è inibito se S2 $\neq$ write
P1	off	inserisce uno «0» nella cella della memoria selezionata	è inibito se S2 $\neq$ write
S4	up	la memoria in presenza di clock avanza	
S4	down	la memoria in presenza di clock indietreggia	
P4	on	la memoria avanza/indietreggia di una sola locazione	è inibito se S5 $\neq$ man; un colpo breve
P4	on	la memoria avanza/indietreggia rapidamente	è inibito se S5 $\neq$ man; un colpo ~>1 sec.
S5	man	permette lo scorrimento della memoria manualmente tramite P4	
S5	aut	permette lo scorrimento della memoria automaticamente tramite F1	
P5	on	cancella i dati presenti in memoria	un tasto è «on» quando viene premuto
P6	on	resetta l'address bus conducendo la memoria alla locazione 0	è inibito se S3 = check up
S3	check up	possiamo leggere il programma ch'è in memoria senza avere tali dati in uscita al generatore	è inibito se S2 $\neq$ read; reset automatico
S3	mem. out	inibisce F3 ed all'uscita del generatore abbiamo solo i dati presenti in memoria	è inibito se S2 $\neq$ read
S3	ext mod TTL	F3 viene modulata da un segnale esterno TTL, contemporaneamente possiamo agire sulla memoria	è protetto contro d.d.p. >5,1V e picchi negativi
S3	ext mod CMOS	F3 viene modulata da un segnale esterno CMOS, contemporaneamente possiamo agire sulla memoria	è protetto contro d.d.p. >9,1V e picchi negativi
S3	norm	F3 viene modulata dai dati presenti in memoria	è inibito se S2 $\neq$ read
S8	reset	resetta l'address bus al numero (N+1) impostato sui contraves 2... 4	è escluso se N>256
S8	stop	blocca F1 quando l'address bus raggiunge il numero (N+1) impostato sui contraves 2... 4	è escluso se N>256
S8	escl	il programmatore è escluso e la sequenza sarà di 256 bit	
S1	on/off	x from i to j dove x=1V 0 i è il numero espresso da display 2... 4 j è l'address bus+1, ed è il numero che impostiamo sui contraves.	$0 \leq j \leq 256$; on:x=1 off:x=0
P3	on	è il comando di start manuale per la modulazione	
P2	on	è il comando di stop manuale per la modulazione	

Nota: collegando F2 con «in ext mod TTL» possiamo far si che F1 moduli F3 a prescindere dalla RAM e di qualunque programma, sono comunque abilitate le funzioni di «S8 stop» e di lettura (check up)/scrittura della memoria, che potremo eseguire contemporaneamente.

oppure, se dissaldiamo R27, fra 0 e 999. Tale blocco è composto da IC21... IC23 contatori BCD up/down, IC24... IC27 decodificatori per i display 1... 4; il display 1 esprime il dato presente nella locazione (che si legge su display 2... 4), funziona sia in lettura che in scrittura.

Passiamo ora ad analizzare più a fondo ciò che è possibile ottenere dal generatore e come procedere in tal senso.

In Tabella 2 è presente la descrizione delle funzioni svolte dai vari comandi. Da soli dicono poco e per chiarire meglio le idee immaginiamo di aver bisogno della sequenza di figura 1.

Assumiamo come «bit unità» il più piccolo intervallo fra uno stato e un altro dello stesso segno del primo e a lui seguente (in pratica il MCD), e notiamo che tale sequenza può essere divisa in 22 parti, ogni parte occuperà un bit della nostra memoria. Posizioniamo quindi i comandi come segue: S1 (off); S2 (write); S3 (check up); S4 (up); S5 (man), i display indicheranno 000 0 (in realtà i primi due restano spenti essendo zeri non significativi, l'apparecchio è già predisposto a questo), serviamoci ora di P4 per l'avanzamento delle celle e di P1 per inserire i dati, tenendo presente che se viene premuto si immette un «1», se non lo si preme si immette uno «0». Possiamo quindi inserire il programma 1, caricato questo, selezioniamo con S6 e S7 la frequenza di clock (che dev'essere il reciproco del tempo) e quella da modulare, tenendo presente che se volessimo un numero intero d'impulsi nei periodi ON, questa frequenza dev'essere multiplo intero della prima; infine posizioniamo S8 su una delle due posizioni reset o stop, se vogliamo che la sequenza si ripeta indefinitamente o che sia unica. Ora non resta che posizionare S2 (read), S3

figura 4 - Circuito stampato base tempi. è riportata nella pagina di tutti i c.s.

figura 5 - Disposizione componenti base tempi.

figura 6 - Circuito stampato memoria (cuore). è riportata nella pagina di tutti i c.s.

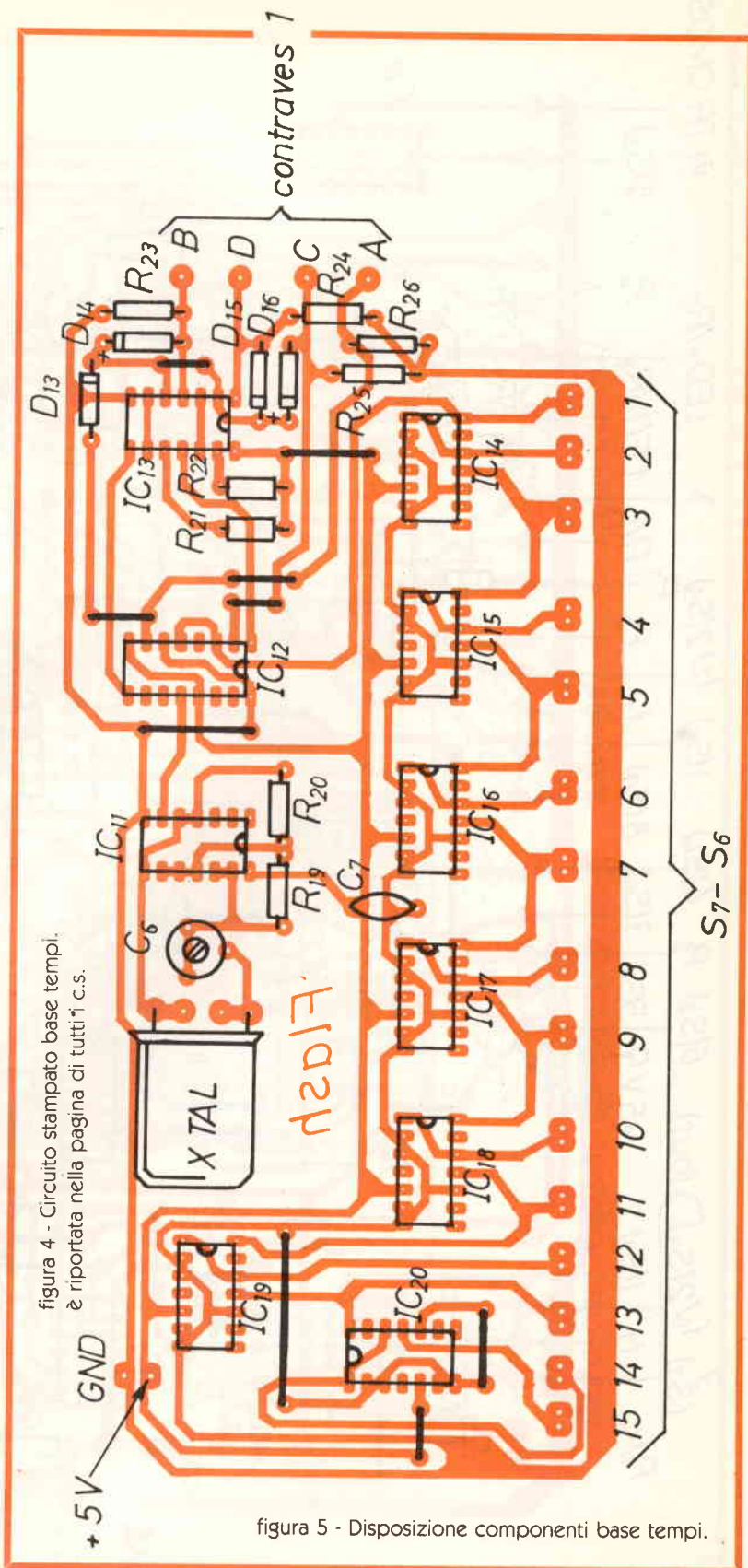
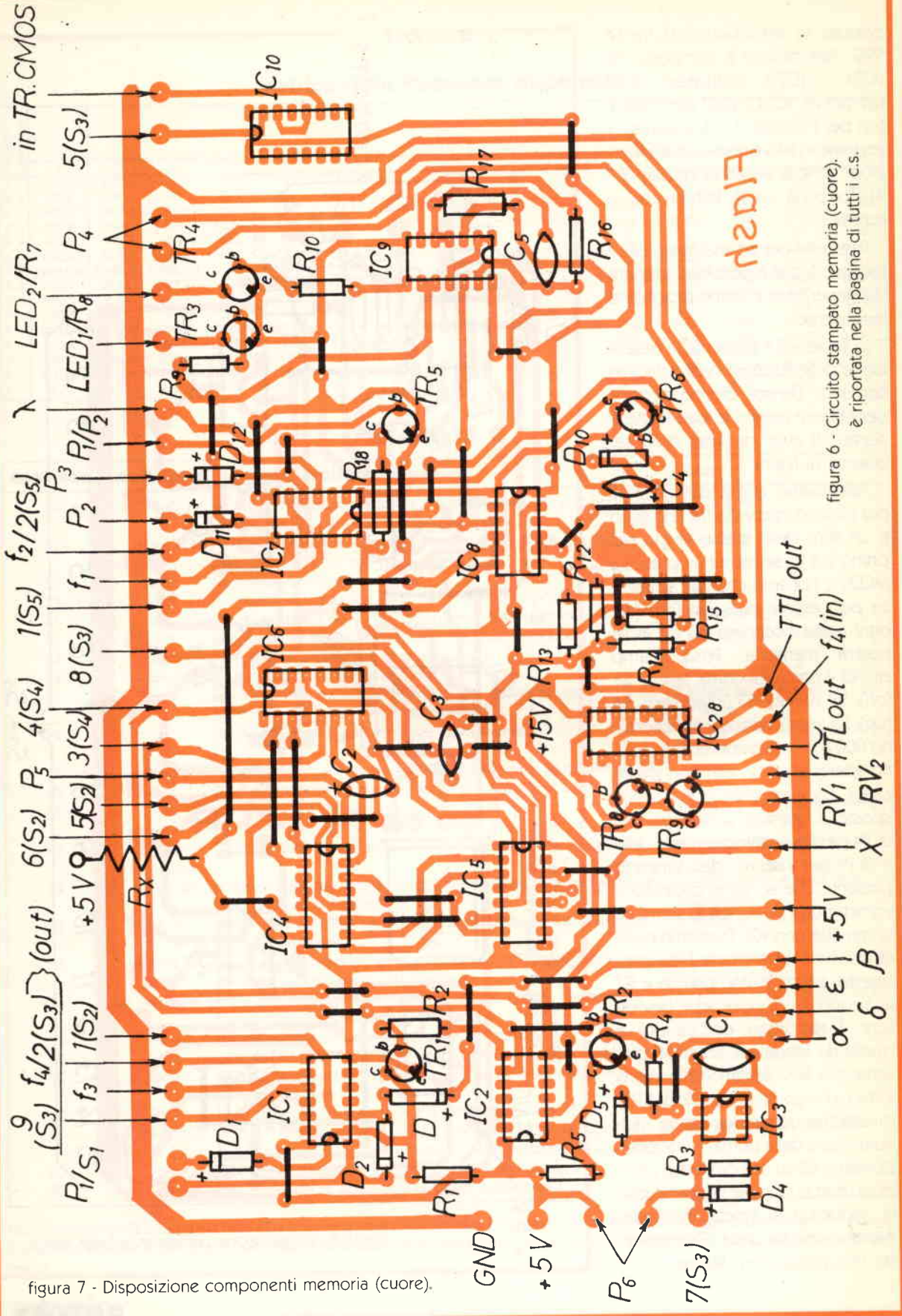



figura 7 - Disposizione componenti memoria (cuore).

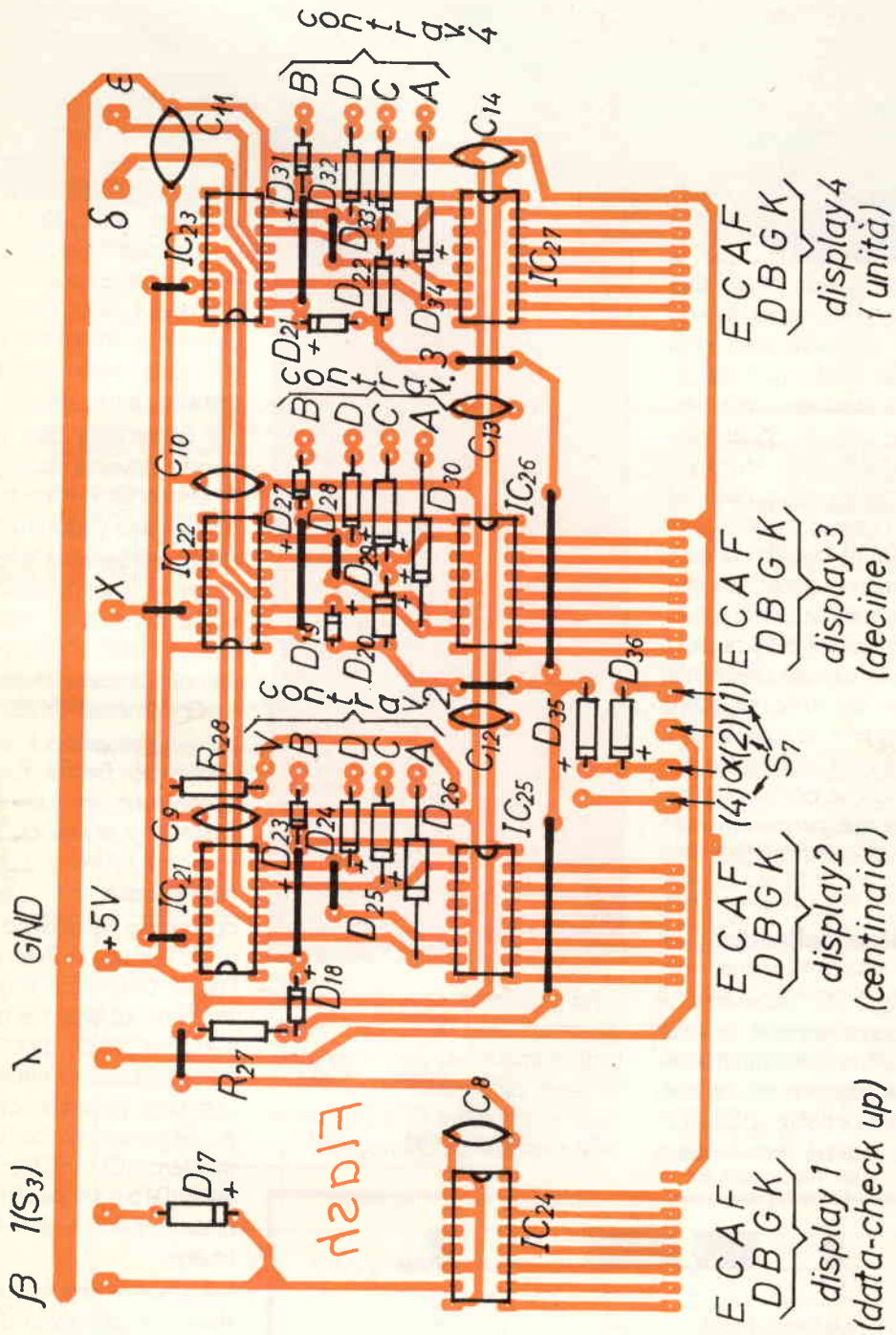



figura 8 - Circuito stampato programmatore. - è riportata nella pagina di tutti i c.s.
figura 9 - Disposizione componenti programmatore.

(norm), S5 (aut) ed il generatore è pronto a partire alla pressione di start.

Si tenga presente, comunque, che: A) se durante il caricamento del microprogramma vi accorgete di aver introdotto un dato errato, posizionate S4 (down), pigiate P4, il display decrementerà di un'unità, inserite il dato corretto; B) se volete controllare un programma appena caricato, spostate S3 su (norm), indi lo riposizionate su (check up), a questo punto il display locazione si è azzerato ed il display dati indicherà zero; posizionate S2 su read, ora il display dati indica il dato presente nella cella 0; infine spostate S5 su (int) e piegate ripetutamente P4; ora le locazioni avanzano, e con loro leggete i dati in esse presenti; C) una memoria RAM ha bisogno di essere costantemente alimentata altrimenti perde tutte le informazioni, una breve pressione di P5 quindi è sufficiente a cancellarla totalmente; D) in generale una RAM non scritta (o cancellata) non ha tutte le celle allo zero logico, quindi è totalmente casuale ciò che potremo leggere sul display dati mandando in lettura la memoria non scritta.

Montaggio e collaudo

Il montaggio del generatore è modulare, questo perché sia la base dei tempi che il programmatore di sequenza possono essere usati singolarmente per altre applicazioni, o anche perché avendo già a disposizione una base dei tempi o un modulo contatore è sufficiente assemblare il cuore. Dopo aver allestito gli stampati necessari si stagnino i componenti prestando attenzione alle polarità dei diodi e dei condensatori, si inseriscono tutti i ponticelli (numerosissimi per evitare la doppia faccia) che possono essere realizzati con del filo nudo.

locazione			dato
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	2	0
0	0	3	0
0	0	4	0
0	0	5	1
0	0	6	1
0	0	7	1
0	0	8	0
0	0	9	1
0	1	0	1
0	1	1	1
0	1	2	1
0	1	3	1
0	1	4	0
0	1	5	0
0	1	6	0
0	1	7	0
0	1	8	0
0	1	9	0
0	2	0	0
0	2	1	1
0	2	2	0

Per gli integrati consiglio di usare gli zoccoli. D6... D9 verranno saldati direttamente sui BNC e servono, gli zener per limitare la tensione a valori accettabili e D7 e D8 a eliminare eventuali picchi negativi.

1 bit

figura 10 - Sequenza esempio di programmazione.

Una volta saldati tutti i componenti bisogna cablare fra loro le varie piastre e collegare a queste i vari interruttori, commutatori ecc. ecc.; per tutti questi collegamenti bisogna usare cavo schermato badando ad un particolare: collegando i punti di due piastre, la calza del cavetto dev'essere saldata alla massa di una sola piastra, e per unire le masse di due piastre quindi, useremo un solo filo; collegando un commutatore ad una piastra, stesso procedimento, calza alla massa della piastra e solo il centrale al commutatore, il corpo del quale verrà collegato ai corpi metallici di tutti gli altri comandi.

Il contenitore sarà metallico, a questo dovremo collegare la massa del circuito, in un solo punto e con un solo conduttore; tutti questi consigli servono ad evitare loop di massa che potrebbero creare non poche rogne. Non è previsto, come potete notare, uno stampato per i display, dopo innumerevoli esperienze ho constatato che un'alta precisione è raggiungibile adottando piastre perforate che consentono oltretutto di risparmiare tempo e acido. RX verrà saldata solo se la RAM è di tipo 74206, infatti questa ha l'uscita open-collector e ha bisogno del resistore di pull-up, la 74200 ha invece l'uscita three-state e non richiede alcunché. La base dei tempi, come abbiamo visto, può funzionare con il circuito di figura A o B, lo stampato prevede solo il circuito A. È sufficiente comunque non montare IC11, IC13, R21... R26, D13... D16 ed ai piedini 15, 1, 10, 9 saldare i punti A, B, C, D del circuito B.

È unica la regolazione da effettuare: C6, applicato un frequenzimetro al pin 4 di IC12, ruoteremo il compensatore fino a leggere 1 MHz esatto. A questo punto la base dei tempi è regolata per tutte le portate. Buon lavoro.

FREQUENZIMETRI

FQ 100

FQ 1

MINI 200

La qualità e le prestazioni ottenute in questi frequenzimetri, sono il risultato di una vasta esperienza di produzione; al modello base FQ 1 in produzione da tempo, migliorato ed ottimizzato, si sono aggiunti altri modelli con caratteristiche raffinate.
L'affidabilità e la semplicità d'impiego li rendono particolarmente indicati all'impiego nel settore telecomunicazioni.
Buona immunità ai campi di R.F. esterni, ottenuta con particolari schermature dei circuiti, contenitori in alluminio ed acciaio, di colore nero, a richiesta grigio chiaro.
Un particolare circuito d'ingresso, prescaler con attenuatore automatico nel mod. FQ 1, ed alta dinamica per gli altri modelli, consente di lavorare ad alti e bassi livelli senza intervenire manualmente con attenuatori.
Base tempi a quarzo ad alta stabilità, divisori prescaler di tipo professionale, elevata luminosità dei display, connettori d'ingresso BNC maschio.
Opzione: Mini 200 viene fornito per alimentazione 12V C.C.
FQ 1 - FQ 100 TCXO oscillatore termostabilizzato.

MICROSET®

ELETTRONICA TELECOMUNICAZIONI

33077 SACILE (PN) - ITALY
VIA PERUCH, 64
TELEFONO 0434/72459.
IV3GAE

Frequenzimetro Frequency meter	Mod.	MINI 200	FQ 1 - 500MHz		FQ 100 - 1 GHz	
Caratteristiche Characteristics		180MHz	Ingresso 50MHz	500MHz	Ingresso 50MHz	1GHz
Sensibilità Sensibility		30mV	18mV	25mV	18mV	35mV
Max. ingresso Max. input		2V	2V	2V	2V	2V
Impendenza Impendence		1Mohm	1Mohm	50ohm	1Mohm	50ohm
Trigger		Aut.	Man.	Aut.	Man.	Aut.
Precisione Precision		± 10PPM	± 6PPM		± 6PPM	
Risoluzione Risolution		100Hz	1Hz	10Hz	1Hz	1KHz
Tempo di lettura Redont time		0,1s	1s - 0,1s - 10ms		1s - 0,1s - 10ms	
Dimensioni Size	mm	150 × 50 × 180	215 × 80 × 250		215 × 80 × 250	
Peso Weight	gr	1000	2400		2400	

Precisione indicata dopo 30 minuti di preriscaldamento stabilità 5×10^{-7} ora.
Versione con TCXO
precisione $\pm 20 \times 10^{-8} \pm 1$ digit
da 0 a 40° C.
Stabilità 5×10^{-8} al giorno.
Alimentazione 220V 50Hz.
117-234V - 60Hz a richiesta.

Precision given after 30 minutes' pre-heating stability 5×10^{-7} hour.
Type with thermostat TCXO.
Precision $\pm 20 \times 10^{-8} \pm 1$ digit
from 0 to 40° C.
Stability 5×10^{-8} per day.
Power supply 220V 50Hz.
On request, 117-234V - 60Hz.

Richiedeteci il catalogo dei nostri prodotti

Gioielli dalla cte

L'antenna può essere abbattuta senza doverla rimuovere dall'auto

Serie Diamante

Le antenne della serie Diamante sono state progettate per dare la massima flessibilità di utilizzazione all'utente, infatti le antenne possono venire installate sia a centro tetto, sia con attacco a gronda, e con basamento magnetico.
La scelta accurata dei materiali usati per la costruzione, pongono questa serie ai vertici della produzione mondiale di antenne, infatti i materiali utilizzati sono:

- Acciaio armonico per lo stilo
- Ottone tornito e cromato per lo snodo della base
- Nylon caricato vetro per la base

Particolare cura è stata posta nella progettazione della base magnetica, la potrete utilizzare tranquillamente sulla vostra vettura alla velocità che desiderate.

BASE MAGNETICA

Gamma di frequenza: 26 ÷ 150 MHz • Diametro della base: 91 mm
Max. velocità ammissibile: 130/150 Km/h • Tenuta allo strappo verticale: 37 Kg

CARATTERISTICHE TECNICHE

	Zaffiro 27	Rubino 27	Topazio 27	Smeraldo 144 1/4 d'onda	Turchese 144 5/8 d'onda *	144 5/8 onde *	AMBRA 432 *
Gamma di frequenza	C.B.	C.B.	C.B.	2 mt	2 mt	2 mt	70 cm
Numero canali	40	80	120	142÷150 MHz	142÷150 MHz	144÷148 MHz	432÷440 MHz
R.O.S. minimo	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
Max. potenza applicabile discontinua	60 W	120 W	180 W	100 W	100 W	100 W	100 W
Impedenza caratteristica	50 Ohms	50 Ohms	50 Ohms	50 Ohms	50 Ohms	50 Ohms	50 Ohms
Lunghezza massima	61 cm	95 cm	125 cm	49 cm	130 cm	102 cm	45 cm

CTE INTERNATIONAL® 42100 REGGIO EMILIA · ITALY · Via R. Sevardi, 7 (Zona Ind. Mancasale) · Tel. (0522) 47441 (ric. aut.) · Telex 530156 CTE